This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

A 446003

LIBRARY

OF THE

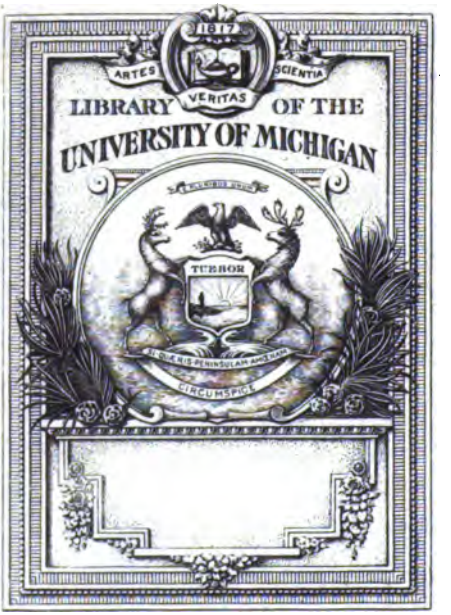
Ordnance Office

U. S. ARMY,

WASHINGTON, D. C.

ROOM	CASE	SHELF	NO.

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE



RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress

UF
1
.R6

Rivista
di
Fisica e Genio

1879

Fasc. I
gennaio - marzo

ε Genio.

9

ne I

naut.

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1899

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XVI ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA

TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1899.

ANNO 1899

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XVI ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA

TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1899.

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

(992)
Library of Congress
By transfer from
War Department
OCT 15 1940

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

CONTRIBUTO ALLO STUDIO

DEL NOSTRO MATERIALE D'ARTIGLIERIA DA MONTAGNA.

Presso tutte le potenze militari ferve al giorno d'oggi più o meno ardente la questione del rinnovamento del materiale dell'artiglieria da campagna e, malgrado la meravigliosa fecondità degli inventori, degli studiosi, degli industriali, non vi è peranco accenno che il periodo delle discussioni stia per chiudersi o almeno quietarsi in una soluzione soddisfacente.

È melanconico privilegio delle questioni relative all'armamento, che appena esse sembrano risolute, vengano tosto dopo rimesse sul tappeto. Anzi è carattere delle cose militari in genere di non potere, per loro insita essenza venir mai o quasi mai esaurite, il che dipende dal fatto che mentre esse tendono tutte ad uno scopo definitivo e preciso, quale è la vittoria, poggiano sopra principî che nulla hanno di assoluto e derivano da causalità variabili e indeterminate. La scienza militare comincia a prendere veste positiva allora soltanto che, abbandonando le regioni elevate della speculazione, si rassegna modestamente a farsi tecnica; ma purtroppo la tecnica militare non può a sua volta esimersi dal derivare in gran parte dalle così dette esigenze tattiche, cioè da elementi spesso inafferrabili e discutibili sempre.

È da una tale dipendenza che sorge tutta la difficoltà e spesso la insolubilità di certi problemi, imperocchè mentre il lato tecnico delle questioni ha di solito fisonomia definita e positiva, quello tattico, cioè delle regole d'impiego, permane relativo e fugace. È tuttavia naturale che fra i due quest'ultimo prevalga, perchè è desso che domina nel meccanismo delle battaglie.

L'antinomia inevitabile fra le necessità tattiche e le tecniche deve necessariamente manifestarsi più spiccata, quanto meno determinabili sono le regole tattiche, come, ad esempio, avviene per la guerra di montagna; donde emerge che le difficoltà che s'incontrano per conciliare i due ordini di esigenze esistenti nella costruzione del materiale da campo vengono più acutamente sentite pel materiale da montagna, appunto perchè la guerra alpestre poggia sopra canoni meno fissi di quelli che dan norma alla guerra di pianura.

In tali difficoltà, più accentuate per l'artiglieria da montagna, può darsi tragga origine il minore interesse che la questione del rinnovamento di tale specie di materiale sembra suscitare rispetto a quella del rinnovamento del materiale da campo; il che si spiega pure col fatto che la specialità del servizio di montagna si esplica in un campo più ristretto di eventualità militari, ed è conosciuta a fondo da un numero più circoscritto di ufficiali; e forse anche perchè il rinnovamento del materiale da montagna è generalmente giudicato di necessità meno urgente.

Comunque sia, sembra evidente che il soggetto non appassioni al giorno d'oggi il nostro mondo militare. Dopo l'aureo studio sull'artiglieria da montagna, pubblicato nel 1895 in questa *Rivista*, vol. IV, dal colonnello Allason, nulla, o quasi, è stato scritto da noi sul medesimo argomento, fatta eccezione di riassunti e recensioni tolte dalle pubblicazioni estere.

Pur tuttavia il bisogno di rinnovare il materiale da montagna presentasi, pel nostro paese, nel momento politico che traversiamo, non meno impellente di quello di procedere all'adozione di un nuovo materiale da campagna. Secondo ogni probabilità, in caso di grossa guerra, il nostro primo colpo di cannone sarà sparato da un pezzo da montagna, e tolga il destino che anzichè tuonare come segno di forza e inizio di fortuna, suoni come un lamento d'inferiorità e d'impotenza!

Lo studio del materiale da montagna s'impone sotto certo aspetto più di quello dell'altro, poichè mentre nel materiale

da campo non mancano esemplari che, sebbene imperfetti, rispondono parzialmente allo scopo, cosicchè per tale materiale l'imbarazzo è quasi ridotto a spigolare il meglio d'ogni tipo esistente, fanno invece difetto pel materiale da montagna i modelli che possano in egual misura aspirare ad elogio, cosicchè è prevedibile che la definizione di questo ultimo importerà più incertezza e più tempo.

Checchè ne sia, devesi ricordare che la genesi delle batterie da montagna è vecchia gloria italiana, e far voti che anche nel rinnovarne il materiale, la nostra artiglieria, anzichè attingere all'estero, preceda ed insegni.

Il ministro della guerra, on. Pelloux, nella relazione sulle nostre condizioni militari, presentata alla Camera il 4 dicembre 1897, scriveva:

« Il nostro materiale da montagna non è da ritenersi infe-
« riore a quello delle altre potenze. Tuttavia, riconosciuta
« la opportunità di studiarne uno nuovo che risponda del
« tutto alle odierne esigenze, si è dato incarico ai competenti
« uffici tecnici di divenire con ogni sollecitudine alla deter-
« minazione di un tal materiale. »

Che il nostro materiale da montagna non sia da ritenersi, in complesso, inferiore agli altri, è cosa che dopo la esplicita e competente assicurazione dell'onorevole ministro non sarebbe concesso mettere in dubbio; ma non si potrebbe con pari sicurezza affermare che le nostre batterie da montagna possano, anche nei loro singoli requisiti più essenziali, competere con le migliori straniere. È noto, per esempio, che il nostro cannone da 7 *cm* trovasi in condizioni di assoluta inferiorità balistica rispetto al cannone da 80 *mm* francese. Ora nel riprodurre il nostro materiale da montagna, dovremo far sì che una tale inferiorità scompaia, se non vuolsi che l'opera dispendiosa del rinnovamento riesca insufficiente e sterile. Dovremmo anzi proporci di avere un' artiglieria tale, che piuttosto che rappresentare una effimera superiorità sulle straniere raggiunga un così alto grado di potenza, quale, nello stato moderno della tecnica, non sembri possibile, per molti anni ancora, di superare senza ricorrere ad

espedienti per altro verso dannosi, quali l'adozione di artiglierie scomponibili.

Seguendo altro programma, potrebbe ripetersi quanto già avvenne pel nostro cannone da 7 *cm* e cioè che un anno appena dopo che l'avemmo adottato, la Francia ne costruì uno sensibilmente più poderoso.

Intanto, giacchè ufficialmente fu reso pubblico che la questione della riproduzione del nostro materiale da montagna trovasi intavolata presso gli uffici competenti, potrebbe sembrare ardimentoso ed inopportuno il discuterne. Ma non è a credere che la grave questione abbia a risolversi in breve. Essa, mentre è più complessa di quella dell'adozione di un nuovo materiale da campagna, è anche più difficile e lunga a diradarsi con esperienze pratiche, imperocchè queste, per l'artiglieria da montagna, possono soltanto effettuarsi in momenti limitati dell'anno ed in terreni scabrosi. D'altra parte non si ha peranco accenno che stiano per iniziarsi quegli esperimenti preliminari sulle qualità balistiche delle bocche da fuoco sottoposte ad esame, che sogliono precedere tutte le altre prove e che al principio dell'anno spirato vedemmo praticare al poligono di Nettuno con cannoni da campagna esteri e nazionali.

Sembra pertanto lecito ritenere che siavi ancora margine a discutere del meritevole problema. Ben è vero che questo venne maestrevolmente svolto nelle sue linee generali nel citato studio del colonnello Allason, e non si può che dare plauso incondizionato a quanto egli ebbe ad esprimere sopra molti punti della questione ardua e complessa: e così sulla necessità di aumentare la potenza del fuoco delle nostre batterie; sulle difficoltà che si avrebbero ad adottare una bocca da fuoco scomponibile; sulla scarsezza della nostra artiglieria da montagna nella costituzione dei corpi chiamati a guerreggiare nelle zone del nostro confine alpino; sulla necessità delle ruote per garentire la bontà del servizio di batteria piuttosto che per assicurare la controversa facoltà del traino; sulla mancanza di praticità degli affusti a ceppo ed a rotelle; sul peso più conveniente per il nuovo cannone.

Oggi però che si prevede una rinnovazione non lontana del materiale, non basta aver delineato i principî generali ai quali esso deve rispondere, ma interessa concretarne con precisione i requisiti e le forme affinchè nulla più rimanga di indefinito e di incerto.

Alla completa determinazione dei particolari non credo che basti l'opera d'una persona o d'un istituto. Occorre quella volenterosa di tutti gli ufficiali che prestarono servizio nella specialità dell'arma, dappoichè il materiale da montagna, più di qualunque altro appartenente ai servizi d'artiglieria, è indispensabile sia foggiato a seconda dei dettami dei comandanti la cui missione è di impiegarlo. È chiaro peraltro che non si potrebbe tener conto di tali aspirazioni senza conoscerle, e tutto ciò che contribuirà a manifestarle non potrà che giovare all'intento comune. Intanto, nell'attesa che altri più di me competente riaccenda sull'argomento la discussione, mi sia lecito esprimere alcune modeste vedute alle quali, oso sperare, non si vorrà negare il buon volere e la sincerità che le inspira.

***

Non vedo miglior maniera di entrare in argomento che riportando le parole che il comandante della scuola centrale di Madrid, signor De Lossada y Canterac, premetteva ad una sua conferenza, esuberante di riflessioni sensate, sulle condizioni alle quali deve soddisfare il materiale di artiglieria da campagna, parole che tolgo dal riassunto portatone da questa *Rivista* nel fascicolo di aprile 1898:

« Le condizioni richieste per l'artiglieria da campagna sono tante, così disparate, e spesso opposte fra loro, che è impossibile riunirle in uno stesso materiale.

« È necessaria la potenza per battere bersagli resistenti; si richiedono grandi gittate per estendere il raggio di azione dell'artiglieria oltre quello della fucileria; occorrono proietti pesanti e voluminosi che contengano un gran numero di pallette: è indispensabile una grande velocità restante che dia

la necessaria efficacia alle schegge o pallette; si ricerca una rapidità di tiro che permetta di coprire di proietti in pochi istanti la zona occupata dal nemico. Ma nel medesimo tempo è necessario che il cannone reso così potente sia anche leggiero, e che tale sia pure il suo affusto; che i proietti benchè pesanti siano di facile trasporto; che le vetture siano leggiere e capaci di trasportare il quantitativo di proietti occorrenti per il tiro rapido... Oggi, insomma, anche più che per il passato, si hanno, quanto alla potenza del cannone ed alla mobilità del suo materiale, esigenze così opposte fra loro che qualunque sia la soluzione adottata, alcune di esse debbono essere sacrificate.

« Il problema consiste appunto nel ricercare la soluzione che, tenendo conto per quanto è possibile delle esigenze opposte, sia meglio in grado di soddisfare ai bisogni pratici della guerra. »

Dicasi « montagna » invece di « campagna », « cofani » invece di « vetture », e tosto scorgesi che il preambolo allo studio del signor De Lossada calza a pennello anche per l'artiglieria da montagna.

Interessa però esaminare le cause che nelle due specie di artiglieria differenziano il contrasto esistente fra la potenza del cannone e la mobilità del suo materiale.

L'artiglieria da campagna deve essere mobilissima rispetto alla fanteria. Non è che con una mobilità tale da pareggiare quasi, in terreni propizi, quella della cavalleria, che essa può disimpegnare alcuni còmpiti negati all'artiglieria da montagna, quale quello di concorrere ad inseguire il nemico, cambiare rapidamente di posizione, manovrare insieme alla cavalleria in ampi movimenti avvolgenti e via dicendo.

L'artiglieria da montagna ha, con l'altra, comuni alcuni còmpiti quali quello di preparare ed appoggiare gli attacchi delle proprie fanterie, di concorrere a respingere quelli delle avversarie, di molestare ed anche arrestare a gran distanza il nemico, di sloggiarlo da posizioni rinforzate; ma essa non può averli tutti, perchè la sua mobilità è vincolata

indissolubilmente al fatto che una sola andatura, la più lenta, le è propria.

Quando la mobilità delle batterie da montagna è tale da non differire gran fatto da quella della fanteria alpina, essa allora ha raggiunto il suo massimo grado e nulla può assolutamente valere a farla crescere ancora.

Emerge da ciò che gli intenti tattici cui è concesso alla artiglieria da montagna di aspirare, sono più circoscritti e modesti di quelli ai quali può e deve pretendere l'artiglieria da campagna.

Per converso, tutte e due le artiglierie non possono avere che un solo e identico scopo tecnico, e cioè: battere il bersaglio alle maggiori distanze e nel minor tempo possibile, col massimo effetto.

Se esse non raggiungeranno mai in eguale misura l'intento, la limitazione che si riscontra per l'artiglieria da montagna non è elettiva, bensì imposta dal minor peso che cannone ed affusto debbono avere, e dalle maggiori difficoltà di trasportare e rifornire le munizioni.

Se ora, come giustamente afferma il De Lossada, egli è impossibile avere un'artiglieria da campo che abbia, al massimo grado desiderabile, tutti i voluti requisiti relativi a potenza di proietto, estensione, rapidità ed esattezza di tiro, e devesi in alcuna di tali doti rinunziare a qualche cosa; è ovvio che l'artiglieria da montagna, meno avventurata della sua consorella, deve rassegnarsi a sacrifizio ancora più grande di quello che a quest'ultima viene imposto.

Si affaccia in questo punto spontanea una domanda:

Debbono i sacrifizi che l'artiglieria da montagna è costretta a sostenere, nei suoi requisiti tecnici, venir aritmeticamente proporzionati a quelli cui è obbligata l'artiglieria da campo, quasichè l'artiglieria da montagna non rappresenti in sostanza, quanto a valore tecnico, che un'artiglieria da campagna in scala ridotta, oppure deve essa rinunziare addirittura a qualcuna delle esigenze che si richiedono per l'artiglieria da campo, conservando integre le altre?

Non esito a rispondere che quest'ultima è la soluzione più razionale, ed anzi, per essere più esplicito, aggiungo senza altro il parere che l'artiglieria da montagna non debba fare alcuna rinunzia rispetto all'entità del proietto ed a quella delle distanze da raggiungere; possa invece accettare qualche sacrifizio nella radenza della traiettoria e nella rapidità del tiro.

M'auguro che il seguito di questo studio valga se non a dimostrare irrefutabilmente l'asserto, a scuotere almeno le convinzioni contrarie.

*
* *

Dagli scrittori di tattica dell'artiglieria è generalmente ammesso oggi che la massima distanza del tiro utile per l'artiglieria da campagna debba essere determinata dal limite al quale è ancora possibile di puntare abbastanza bene ad un bersaglio di discreta estensione, e di scorgere con sufficiente chiarezza le nuvolette generate dallo scoppio dei proietti. Tal distanza è stimata trovarsi fra 4500 e 5000 *m*.

Se per dannata ipotesi si trovasse modo di veder i risultati dei singoli colpi a distanze per esempio di 6000 o di 7000 *m*, e non ne fossero cresciute le difficoltà del puntamento, non v'ha dubbio che anche fino a tal limite verrebbe portata la massima distanza del tiro di campagna. La questione è tutta dunque racchiusa nella potenza visiva dell'uomo.

Ora, non essendovi ragioni apprezzabili perchè le difficoltà del puntamento e dell'osservazione dei colpi siano maggiori in montagna, dove l'atmosfera è ordinariamente più limpida e la visione più netta che in piano, e dove i punti di raffronto pel puntamento e la stima dei colpi sono al solito anche più spiccati, è evidente che non vi dovrebbe essere motivo, fintantochè la portata massima del tiro venga determinata dalle esigenze visive ora dette, di tener questa, per l'artiglieria da montagna, disotto dei 4500 *m*.

V'è chi ritiene sia lecito in montagna accontentarsi di gittate minori di quelle necessarie all'artiglieria ordinaria campale perchè, dicesi, gli orizzonti vi sono meno estesi che in pianura. Ora a me sembra che ciò non sia esatto.

Quando la pianura non è punto ondulata nè sepolta sotto fitta ed alta vegetazione ed il terreno circostante può venire esplorato da un punto abbastanza alto, da un campanile ad esempio, allora l'orizzonte apparente è senza dubbio più esteso che in montagna.

Un tal genere di pianura non è però solito ad incontrarsi nelle nostre regioni, dove invece si riproduce con spiacevole frequenza il fatto che l'artiglieria da campagna non può venire impiegata perchè non arriva a scorgere nulla al di là di 1 o 2 *km*, e spesso oltre qualche centinaio di metri soltanto.

In montagna, al contrario, lo sguardo ha spesso campo a spaziare molto al di là dei confini del possibile tiro delle batterie. Se ciò non avviene tutto intorno, il che sarebbe inutile, si verifica il più delle volte in qualche singola direzione; più spesso nel senso dell'andamento della valle che segna la direttrice di manovra, il che molto importa, perchè è appunto in montagna che i siti pei quali il nemico può passare sono generalmente ben determinati e ristretti.

In montagna quel che non si può esplorare da un punto, si può frequentemente da un altro che non richiede pena a trovarsi perchè da sè stesso si offre, mentre in pianura se da una posizione non si può scorgere il bersaglio, arduo è il più delle volte trovarne altra, non troppo lontana, dalla quale ciò sia fattibile.

Gli osservatorî a scala od a piuoli furono inventati per l'artiglieria da campagna, non per quella da montagna, e questo argomento dovrebbe valere.

Del resto, o in monte o in piano che sia, vi sarà sempre caso e caso, e comunque questo si presenti, è certo che non si potrà pensare ad impiegare l'artiglieria finchè il nemico, non sia, in un modo o nell'altro, visibile. Ma affermare che in montagna l'orizzonte sia d'ordinario meno esteso che in pianura, per dedurne la necessità di attenersi nell'artiglieria

da montagna a distanze massime di tiro più ristrette che nella campale, non credo che a rigore si possa.

In montagna le esigenze del terreno costituiscono imperativi categorici che non consentono indugio. Il più delle volte la posizione che una batteria deve occupare per far fuoco, anzichè venir scelta, s'impone, ed il comandante deve contentarsene senza sottilizzare. Accadrà così di trovarsi tal fiata più vicino al bersaglio, tal altra più lontano di quello che si vorrebbe.

Non sarà raro l'evento, per le batterie da montagna, di dover battere colli determinati oppure forti ostacoli situati a distanza grande sul ciglio del versante opposto di una valle frapposta fra i due contendenti. Altra volta le batterie dovranno, per identici obbiettivi e per non esporsi troppo, giovarsi, in mancanza di meglio, del tiro indiretto, da posizioni arretrate.

Questa varietà di condizioni mi sembra imponga, anche per l'artiglieria da montagna, il bisogno di poter disporre del fuoco alle distanze massime alle quali è ancora possibile di ben governarlo.

Vi è una sola ragione seria che potrebbe costringere a contentarsi, per l'artiglieria da montagna, di gittate minori della campale, ed essa consiste nella necessità indiscutibile di servirsi in montagna di un materiale più leggiero. Ma tal bisogno non esclude fortunatamente che si possa impiegare un cannone abbastanza potente, tuttochè di peso someggiabile, per lanciare un proietto pesante alle maggiori distanze di combattimento ammesse per la guerra in piano.

Non vi è dunque assolutamente motivo per rinunziare nelle batterie da montagna ad un requisito così pregevole quale è quello di poter estendere, fino agli estremi limiti concessi dalla facoltà visiva, il dominio dei propri pezzi.

Un'ultima e definitiva considerazione deve, a mio credere, giovare a togliere ogni ulteriore dubbio sulla convenienza per noi di dare all'artiglieria da montagna una portata di tiro che raggiunga i 4500 *m*. Essa è che il cannone francese da 80 *mm* d'acciaio, M. 78-81, tira a granata, stando

alle tavole di tiro, fino a 4300 *m* e che alla distanza di 4000 *m* la striscia contenente il 50 % dei colpi è larga 38 *m* con una profondità di 50 *m*; esattezza tutt'altro che disprezzabile per quella distanza, quando si consideri che è ottenuta con una bocca da fuoco oramai antiquata.

Il nostro cannone da montagna da 7 *cm* ha un tiro a percussione limitato a 3000 *m* con striscia larga 8,7 e profonda 42 *m*.

Tutto deve indurci a supporre che allorchè i nostri vicini, cambieranno il loro materiale da montagna, non peggioreranno, ma renderanno migliori le qualità balistiche del loro cannone, compresa la massima portata del tiro, compresa la potenza del proietto, benchè questo raggiunga il peso di ben 6,300 *kg*.

Ciò stante, date le condizioni politiche nostre e quelle strategiche della nostra frontiera occidentale, non è egli evidente che bisognerà far di tutto affinchè la nostra nuova bocca da fuoco da montagna riesca non soltanto superiore in potenzialità a quella francese esistente, ma racchiuda in sè tal ingenito valore da poterne affidare che non potrà materialmente venir superata per lungo tempo ancora, fintantochè cioè altri progressi della tecnica, altri perfezionamenti industriali e scientifici, non apportino nuova luce e nuove forze nel campo delle applicazioni militari?

Ammesso dunque, come dimostrata condizione, che la nostra nuova artiglieria da montagna debba raggiungere la distanza di tiro di 4500 *m* con proietto non meno efficace del francese da 80 *mm*, vediamo, indipendentemente dalla potenzialità delle batterie che potremmo trovarci a combattere, quali dovrebbero essere le qualità balistiche del nuovo cannone.

*
* *

Una regola, che domina nella determinazione di qualunque specie di bocca da fuoco, si è che l'efficacia dell'artiglieria debba essere commensurata alla entità dei bersagli da battere. Questi, per l'artiglieria da montagna, non differiscono

da quelli che competono all'artiglieria ordinaria se nonchè per l'assenza della cavalleria, che solo in casi eccezionali e per piccoli drappelli essa può aver occasione di colpire. Se però l'artiglieria da campagna è chiamata nella quasi pluralità dei casi ad agire contro esseri viventi e più di rado contro ostacoli resistenti, per l'opposto l'artiglieria da montagna trovasi con frequenza molto maggiore nella necessità di esplicare la sua azione contro questi ultimi. Il fatto che la natura accidentata del terreno montuoso presenta ad ogni piè sospinto posizioni naturalmente robuste, o tali che la mano dell'uomo possa prontamente rafforzarle con legnami, pietre o detriti che in montagna non sogliono mancare, fa sì che la guerra di montagna si riassuma il più delle volte in una successione ininterrotta di attacchi e difese di colli, di strette, di passi stradali, di alture robuste per se stesse o artificialmente rafforzate.

La entità dei bersagli essendo identica per le due artiglierie, esse dovrebbero lanciare lo stesso proietto con identiche velocità iniziali ed uguali angoli di proiezione; anzi occorrendo più spesso all' artiglieria da montagna di battere ostacoli resistenti, questa, a preferenza dell'altra, dovrebbe, teoricamente s' intende, lanciare un proietto di efficacia maggiore.

Però altra è la teoria, altra la pratica. Il materiale da montagna ha limitazioni di peso incontrovertibili, le quali costringono a stremare la agognata efficacia del proietto. Questa riduzione di potenza nel proietto da montagna, rispetto a quello da campo, si può ottenere o con la diminuzione di peso del proietto medesimo o con la diminuzione di velocità iniziale, oppure anche col connubio di entrambe.

Per decidere se e quanto il proietto da montagna debba essere più lieve od aver minor velocità di quello da campo, sembrerebbe indispensabile possedere idee ben definite e chiare sui caratteri e sul modo di agire ai quali quest'ultimo deve corrispondere.

Due scuole su questo soggetto si contendono il campo. L'una propugna proietti di piccolo peso, a sezione ristretta,

lanciati con velocità accentuata. L'altra, modernissima, vorrebbe proietti di peso rilevante, di calibro pronunciato, lanciati con velocità più modeste.

Entrambe ammettono la necessità di potersi valere di un tiro celerissimo; ma, ed è naturale, solo i cultori della prima ne fanno condizione imprescindibile del loro sistema. Vi è anzi fra essi chi mette la rapidità del tiro al di sopra di tutte le altre condizioni di gittata, di radenza e di entità di proietto.

Non starò a ripetere gli argomenti addotti nei due campi avversari. Chi avesse vaghezza di ricordarli non avrebbe che a trascorrere pagine ancora fresche di questa *Rivista* (1). Quel che giova al mio assunto si è di rilevare che mentre per l'artiglieria campale il dibattito non accenna a comporsi, avendo entrambi i metodi pregi e difetti che potrebbero equivalersi, non può affermarsi la stessa cosa per l'artiglieria da montagna.

Vi è in quest'ultima una condizione di fatto che la differenzia sostanzialmente dalla prima e che consiste nella minor attitudine e nel minor bisogno di valersi del tiro molto celere.

Nell'accingermi ad esaminare questa questione mi incombe dichiarare che parlando in questo studio di impiego tattico di artiglieria da montagna intendo considerare la sua azione nei terreni che le sono proprii, anzi esclusivi, e non in quelli nei quali essa può avere qualche comunanza di azione colla artiglieria campale. Il maggiore Franzini sostenne recentemente in questa *Rivista* (2) che all'aprirsi di una guerra le nostre batterie da campagna non avranno altro terreno propizio dove esplicare la loro azione che nelle

(1) *Intorno alla questione del cannone da campagna del gen. Wille. — Una nuova pubblicazione sui futuri cannoni da campagna.* — Gennaio 1897.

Progetto di un nuovo cannone da campagna del gen Rohne. — Condizioni alle quali deve soddisfare il cannone da campagna. — Aprile 1898.

(2) *La nostra artiglieria da campagna sulla frontiera alpina.* — Febbraio 1898.

zone alpine e, certamente, vi è in questo concetto un serio fondamento. Ma appunto perchè le basse zone alpine resteranno affidate al dominio quasi esclusivo delle batterie leggiere da campagna, deve ritenersi che le nostre batterie da montagna dovranno riservare la loro azione alle regioni più alte ed impervie.

*
* *

Le batterie da campo sono ordinariamente chiamate ad agire in masse ragguardevoli, inquadrate fra altre truppe. I bersagli che esse debbono battere sono raramente ostacoli naturali; nella pluralità dei casi sono esseri animati, mobili, che tendono a nascondersi, che non si presentano spesso alla vista se non che per momenti fugaci dei quali bisogna ad ogni costo approfittare con decisione e rapidità fulminee.

La natura stessa pianeggiante del terreno favorisce le andature celeri e con esse le sorprese, la varietà nel combattimento, la prontezza colla quale le singole azioni si manifestano e si svolgono.

Tal fiata è una minaccia sovra un fianco, spiegata improvvisamente da cavalleria galoppante, che urge sbaragliare in pochi minuti; tal altra è una ardita fanteria che si avanza all'attacco a sbalzi fra piega e piega del terreno. Non di rado le batterie di una stessa brigata debbono battere bersagli diversi in senso laterale sopra un ampio settore o scalati longitudinalmente, e questa azione in grande non ammette lentezza. Più spesso ancora il fuoco è indirizzato a controbattere l'artiglieria avversaria, e quello dei due che giunge secondo a prendere posizione deve ordinariamente farlo senza poter celare cavalli e carri da munizioni; donde la necessità assoluta di eseguirlo con estrema celerità e, fattolo, di scagliare senz'altro sul bersaglio una potente massa metallica in tempo brevissimo. Celerità di andatura, celerità di manovra, celerità di tiro, ecco in tali casi i fattori principali della riuscita.

La più facile natura del terreno sul quale si suole combattere, l'alternarsi più repentino delle fasi del combattimento, la facilità di ricevere ordini e notizie per mezzo di veloci cavalieri, il che rende meno arduo tenersi a corrente di quanto avviene sul campo e di decidersi in conseguenza con sufficiente prontezza; tutto ciò fa sì che in una stessa giornata le batterie possano occupare successivamente più di una posizione, donde la necessità di esplicare sopra ognuna di queste la massima potenza di fuoco in tempo brevissimo. L'essenza dell'artiglieria a cavallo sta tutta in questa peculiare maniera di svolgere la propria efficacia, ed è per questa considerazione che l'artiglieria da campo aspira avvicinarsi quanto più è fattibile a tali caratteri di mobilità e prestezza del fuoco, propri della oradetta specialità dell'arma.

È perciò naturale che nell'artiglieria da campagna si dia così universale e grande importanza alla rapidità del fuoco. Avviene tutto ciò del pari con l'artiglieria da montagna? No sicuramente.

Essa, vera antitesi dell'artiglieria a cavallo, non trovasi giammai ad avere di fronte il mobilissimo dei bersagli, la cavalleria. Solo talvolta in circostanze singolarissime, come avvenne per qualche riparto in Africa, essa dovè sparare contro qualche manipolo di cavalieri. Per converso è più frequente per essa il caso di dover espugnare ripari e difese fisse, sian desse naturali o costruite.

La fanteria che essa ha di contro è rallentata nelle sue mosse dalla natura scabrosa del terreno; l'azione di una batteria è rare volte collegata dappresso con quella di altre del proprio partito, e rare volte nello sviluppo di una medesima azione essa avrà agio e tempo di occupare posizioni successive, più avanti o più indietro. Quando vorrà farlo, correrà forte rischio o di trovarsi inopinatamente addosso all'avversario, oppure di giungere in posizione troppo tardi, come avvenne nel 1878 in Bosnia alle batterie austriache alla battaglia di Kosna allorchè esse avanzatesi per occupare altra posizione più inoltrata di 700 *m* verso il nemico, la trovarono già mascherata dalle proprie fanterie.

Gli accessi alle posizioni veramente montane sono ordinariamente pochi: da un sentiero si giunge, da un altro si scende; l'azione resta quindi legata inesorabilmente a condizioni di suolo che formano regola, non eccezione.

La impossibilità durante il combattimento di trasmettere e ricevere dispacci e notizie altrimenti che per mezzo di pedoni, la costrizione in cui questi si trovano di seguire sentieri determinati spesso allunganti le distanze, e qualche volta percorribili solo a grande stento, restringe nei singoli capi la possibilità di mantenersi ora per ora al corrente di quanto avviene sul campo di battaglia se questo è alquanto esteso; donde un obbligo di maggiore prudenza nei comandanti di batteria, donde l'impossibilità di quei subitanei cambi di posizione, di quelle brillanti manovre che illustrarono tante volte l'artiglieria campale.

Questo complesso di circostanze che si avvera, naturalmente, per entrambe le parti avversarie, costituisce per l'artiglieria da montagna una maniera di svolgere la sua azione tutta propria ed in perfetta opposizione con quella particolare dell'artiglieria campale, cosicchè mentre per questa la facoltà di eseguire il tiro rapido è requisito essenziale, non vedesi che lo sia parimenti per l'artiglieria da montagna.

Non mancheranno, per fermo, neppure per le batterie da montagna le occasioni di doversi servire di un tal modo di fuoco, come non mancheranno persino, tal rara volta, alle batterie d'assedio; ma esse saranno sempre meno frequenti in montagna che in piano. Comunque sia, quante considerazioni possano addursi, anche per l'artiglieria da montagna, in favore della rapidità del tiro, debbono eclissarsi innanzi ad una che giganteggiando su tutte s'impone e sovrasta, ed è la difficoltà estrema che tali speciali batterie hanno di portar seco grosso carico di munizioni, e quella non minore di rifornirsene.

Questa unica ragione dovrebbe bastare, io penso, a distoglierci dall'insistere a voler dare, anche all'artiglieria da montagna, quel sommo pregio della rapidità del tiro che per l'artiglieria da campo è bisogno indiscusso.

Se venisse statuito altrimenti, non si tratterebbe solamente di aumentare di 10 o 20 colpi il munizionamento di ogni pezzo, bensì di aggravare questo in misura tale che sarebbe la condanna assoluta e definitiva di tale specialità di artiglieria. Già non manca adesso chi opina essere le batterie da montagna inadeguate, per la spesa e l'ingombro che portano, agli effetti che possono dare.

Non io davvero sono di questa opinione. Ma chi non vede la impossibilità materiale di intaccare ancora più la mobilità delle batterie da montagna con l'aggiunta al loro caricamento di una ragguardevole quantità di munizioni, e pertanto di un grosso numero di quadrupedi al loro organico?

Non v'è da scegliere: o contentarsi nel nuovo materiale di un tiro appena un po' più accelerato di quello che attualmente si ottiene con le odierne batterie, o duplicando e triplicando la rapidità del tiro, duplicare e triplicare il munizionamento e con esso il numero dei quadrupedi destinati a trasportarlo.

Si potrebbe osservare che la rapidità del tiro richiede bensì una maggiore dotazione di colpi, ma non è necessario che questa sia aritmeticamente proporzionata all'aumento di celerità potuto ottenere nel tiro, imperocchè la facoltà del tiro rapido non implica la necessità di servirsene in ogni occasione. Sta bene; ma l'aumento dei quadrupedi reso indispensabile da quello delle munizioni sarà in ogni caso talmente ragguardevole in una batteria da pregiudicarne fortemente la maneggiabilità, ciò che è obbligo scansare. A quelli che parteggiando pel tiro rapido anche per l'artiglieria da montagna vorrebbero soddisfare a questo principio con una notevole diminuzione nel peso del proietto e conseguente aumento nel numero dei colpi disponibili per ciascun pezzo, dovrei ripetere tutte le considerazioni che il De Lossada oppone, nel suo studio sul materiale da campagna, contro l'idea di una tale diminuzione; considerazioni che, se giuste per tale specie di artiglieria, possono a mio parere applicarsi ancora più opportunamente al materiale da montagna.

Il peso del nostro proietto da 7 è d'altra parte già così piccolo che non vi sarebbe assolutamente convenienza di sostituirlo con proietto più leggiero; non è dunque su questa via che si potrà giungere a dimostrare la convenienza del tiro rapido anche per le batterie da montagna.

Riandando i particolari di quanto avvenne alle nostre gloriose batterie ad Abba Carima, cioè in quella infausta battaglia che pel numero delle bocche da fuoco che vi furono impegnate può dirsi la maggiore azione guerresca de' tempi moderni che siasi svolta in vera e propria montagna, non si può a meno di osservare che il nemico era rappresentato da gente velocissima, pratica dei terreni, ardimentosa oltre ogni dire. Tuttavia non fu il tempo che mancò per far fuoco, bensì furono le munizioni che vennero a mancare; ed il bisogno che si fece più sentire, anzichè essere quello di sparare più rapidamente, fu piuttosto quello di iniziare il tiro efficace a percussione ed a tempo a distanze maggiori di quelle consentite dal materiale che si aveva.

Un'ultima considerazione: perchè il tiro si esplichi con vera rapidità, è indispensabile che questa non trovi altra costrizione che nel tempo strettamente occorrente a caricare e puntare la bocca da fuoco, operazioni che devesi cercare di eseguire contemporaneamente. Quello speso in più, fra un colpo e l'altro, pel fatto del rinculo, è tutto a danno esclusivo della celerità del tiro la quale viene in tal modo strettamente collegata con la questione dell'affusto.

Non è impossibile per l'artiglieria da campagna costrurre un affusto che rintuzzi totalmente o quasi il rinculo; ma ciò, come dirò estesamente più oltre, non si potrebbe ottenere nel materiale da montagna che ricorrendo ad espedienti dannosi. Sorge dunque il dilemma: o rinunziare nelle batterie da montagna ad aumentare notevolmente la facoltà del tiro rapido o adottare per esse un affusto complicato, pesante, vera mina di inconvenienti.

Conchiudo questa mia digressione. Il tiro rapido per condizioni tattiche particolari all'artiglieria da montagna, è

meno necessario per questa che per quella da campo. Esso implica un munizionamento più considerevole, un affusto più pesante e più complicato, l'uso di un proietto più leggiero, tutte cose che bisogna cercare di evitare nella costruzione del nuovo materiale. Qualche aumento di peso inevitabile nella costruzione del nuovo affusto, anzichè venir speso per diminuire il rinculo, converrà sia utilizzato a rendere più stabile e più robusto il sistema; condizione questa che viene imposta dalla maggior potenza del cannone che sarà per adottarsi. Invece di cercare di ottenere il maggiore effetto nel tempo minimo, lanciando molto rapidamente un proietto leggiero, sarà buon consiglio cercare di lanciare con tiro meno accelerato un proietto più efficace per peso, cioè per numero di pallette e di schegge. Tale condizione permetterà più facilmente, che non avverrebbe con un proietto leggiero, di dare alla bocca da fuoco la potenza necessaria per spingere il tiro efficace a grandi distanze senza esagerazione di velocità iniziale.

Nell'asserire che bisogna rinunziare ad avere col pezzo da montagna una grande rapidità di tiro, non ho inteso dire che, pure con tale specie di artiglieria, non debba cercarsi di ottenere un tiro abbastanza rapido per avere la possibilità, appena ottenuto l'aggiustamento, di conseguire il massimo effetto sparando nel più breve tempo il maggior numero possibile di colpi; ma tale tendenza deve, senza eccezione, venir subordinata all'efficacia del proietto, alla robustezza dell'affusto, alla mobilità della batteria, alle esigenze del servizio pratico del materiale.

*
* *

Ho accennato testè che dovendo l'artiglieria da montagna rinunziare alle prerogative del tiro rapidissimo, quale esso viene inteso al giorno d'oggi, vengono a mancarle gli argomenti che per l'artiglieria da campagna militano a favore del proietto leggiero lanciato con velocità straordinaria. La bilancia dunque deve necessariamente per essa traboccare in

favore della scuola rappresentata dal De Lossada e dall'Aust: in favore cioè del proietto del maggior peso possibile, lanciato con velocità moderata.

Il primo degli oradetti scrittori propugna, pel cannone da campagna, un proietto del peso di 7 *kg*; il secondo lo vorrebbe di 12 a 15 *kg*. Ma per l'artiglieria da montagna è giuocoforza tenersi ad un peso più basso. Il limite massimo che si può raggiungere senza pregiudicare troppo fortemente le esigenze di mobilità e di someggio, sembra segnato dal proietto del sistema Saint-Chamond da 75 *mm*, di 6,800 *kg;* al quale fa seguito il proietto del cannone Schneider da 75 *mm*, di 6,500 *kg*, poi quello francese da 80 *mm*, di 6,300 *kg*, e finalmente il proietto Krupp delle batterie spagnuole per Cuba, da 75 *mm*, di 6 *kg*.

Quest'ultimo peso, come dimostrerò in seguito, è conciliabile colla presente organizzazione delle nostre batterie da montagna. Esso permette di attenersi ad un calibro non troppo grande nè infimo, garantisce la visibilità degli scoppi alle maggiori distanze di tiro; assicura la potenza del tiro contro bersagli resistenti, permette di dare allo shrapnel 250 a 280 pallette circa (da 10 a 11 *mm*); presenta, se associato ad un calibro adatto, stabilità sulla traiettoria, epperò concede raggiungere la portata massima di 4500 *m* con angoli di caduta non troppo pronunciati.

Riterrò pertanto che il peso del nuovo proietto sia definito in 6 *kg;* il qual peso, conformemente alle idee del colonnello Langlois (1), potrebbe adattarsi anche pel cannone a tiro rapido da campagna, con quel vantaggio della unità di proietto per le due artiglierie che sarà forse lecito ritenere meno importante, ma che nessuno potrebbe seriamente affermare trascurabile. Se, come dimostrò il maggiore Franzini, le nostre batterie più leggiere da campo dovranno cooperare efficacemente nella zona alpina con le altre truppe e non per eccezione ma per regola, specialmente all'aprirsi di una campagna; esse potranno mantener sempre un tal quale legame

(1) *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.*

logistico con le batterie da montagna, poste per così dire alla loro avanguardia, e non sarà male se queste, prima e più delle altre esposte alla possibilità di lotta, potranno rifornirsi alla medesima fonte.

Questa condizione dell'unità di proietto fra le due artiglierie trova maggior ragione di essere oggidì, che la possibilità di accelerare il tiro genera quella di esaurire più presto il munizionamento, di quanto non ne avesse quando fu adottato il nostro cannone da 7 da montagna. Se allora il provvedimento di assegnare ai due cannoni lo stesso proietto fu giudicato saggio ed opportuno, perchè lo stesso principio dovrebbe oggi venir ributtato come inopportuno e dannoso? Ma non è qui luogo a discutere di ciò.

***

Al proietto, definito come ho detto testè, bisognerà imprimere quella maggior possibile velocità che non ponga a repentaglio la solidità dell'affusto. Dimostrerò in seguito come le condizioni di costruzione di quest'ultimo siano rese più agevoli con una velocità iniziale di 280 *m*. La forza viva iniziale raggiungerebbe così i 23 976 *kgm*, sensibilmente superiore alla forza viva iniziale del nostro proietto da 7,5 (14 607 *kgm*) ed a quella di tutte le artiglierie regolamentari europee (escluso il cannone inglese scomponibile). Essa sarebbe superiore a quella sviluppata dallo stesso cannone Krupp testè citato, cioè alla forza viva resa da una delle più potenti, moderne, riuscite artiglierie che vi siano al mondo. Non vi è perciò luogo a temere che essa riesca insufficiente.

La sezione trasversale del proietto deve tenersi piccola quanto più si può, badando che, a parità di peso, quanto più essa diminuisce, maggiore è la pressione che deve svilupparsi nella bocca a fuoco per imprimere al proietto una data velocità, e che una eccessiva lunghezza del proietto genera maggiori difficoltà per la rigatura.

Il calibro di 72 *mm* soddisfa pienamente alle volute condizioni. Esso corrisponde ad una pressione di 1270 atmosfere, e permette di dare al proietto di 6 *kg* un'ottima organizzazione, con lunghezza di 3,5 calibri, buona carica di scoppio, e 250 a 280 pallette del peso da 10 a 11 *g*.

*
* *

La bocca da fuoco dovrà farsi del maggior peso possibile per agevolare il problema dell'affusto, in base al noto principio che, a parità di velocità iniziale, questo soffre minor tormento se la bocca da fuoco è più pesante.

Dato per stabilito che il nuovo cannone non sia scomponibile ed anzi che il suo otturatore debba nel someggio andare naturalmente unito al corpo della bocca da fuoco, il peso totale di questa potrà raggiungere i 120 ed anche i 125 *kg*.

Credo poter affermare che la pluralità degli ufficiali che hanno prestato servizio nelle batterie da montagna sia di questo parere, e a dimostrarne la giustezza bastano alcune osservazioni.

Ricordo anzitutto l'opinione in tal senso emessa in questa *Rivista* dal colonnello Allason e dal rimpianto maggiore Antonio Clavarino, e poscia noto che un tal peso non è punto superiore a quello che i robusti cannonieri delle batterie da montagna possono caricare e scaricare con sveltezza senza soverchia fatica dal dorso del quadrupede con manopera identica a quella che usasi al presente. Suppongo che, per stare alquanto al disotto del peso massimo che sarebbe ancora agevole di maneggiare, voglia ritenersi per tale quello di 120 *kg*, e passo alla disamina del carico del mulo porta-cannone, carico che è oggidì, in totale, di 151 *kg*, mentre quello del porta-corpo d'affusto è di 171 *kg*, e quello dei porta-cofani da munizioni raggiunge perfino i 185 *kg*.

Nei 151 *kg* di carico totale del mulo porta-cannone il carico comune e l'accessorio v'entrano per 53,5 *kg*, ed in quest'ultimo peso il basto completo con l'armatura di basto rappresenta 28 *kg* circa.

Ritornerò più oltre su questo argomento del peso del basto. È indubitato intanto che, adottando opportune modificazioni, compresa quella di impiegare l'alluminio per alcune parti metalliche, sia del basto che per altri oggetti del carico accessorio e comune, si potrà raggiungere una rilevante economia di peso che, per esser certo di non errare, voglio ammettere ridotta ad 8 *kg*. Il carico secondario diventerà di 45,5 *kg* che sommati ai 120 *kg* stabiliti quale massimo peso da dare al cannone, fanno ammontare il carico totale del mulo porta-cannone a 165,5 *kg*; il che costituisce un gravame punto eccessivo per un buon mulo.

***

La lunghezza totale della bocca da fuoco che pel nostro cannone da 7,5 è di 1 *m*, potrà venire aumentata sensibilmente senza che ciò produca inconvenienti nel servizio nè che peggiori le condizioni statiche del someggio. Non tenendo conto del cannone inglese scomponibile da 63,5 *mm*, conviene notare che fra i cannoni da montagna regolamentari europei quello francese da 80 *mm* è lungo 1200 *mm*, gli altri hanno lunghezze che poco variano da quella del nostro cannone da 7,5. Ma nelle bocche da fuoco costruite dalle case estere si hanno lunghezze sensibilmente maggiori: i due cannoni da 75 *mm* Nordenfelt (di Parigi) sono lunghi 1240 *mm*, il cannone Aguirre da 78,5 *mm* è di 1337 *mm* e quello Schneider da 75 *mm* raggiunge 1450 *mm*. Potrà perciò ammettersi pel nuovo cannone la lunghezza di 1160 *mm*, data dal calcolo come conveniente per il calibro di 72 *mm* ed il proietto di 6 *kg*.

Peso e lunghezza del cannone sono in stretta connessione con la stabilità del carico, e siccome il metodo di trasporto influisce grandemente su questa, mi soffermerò ben tosto a discuterne.

Il peso di 120 *kg* assegnato al nuovo cannone è molto eccedente a quello che sarebbe necessario avere per ottenere

lo sviluppo della velocità iniziale di 280 *m*, e difatti fermo restando il calibro di 72 *mm* ed il peso di 6 *kg* pel proietto, e supponendo che il cannone sia di acciaio al nichelio, si potrebbe con esso superare ancora di alquanto la pressione di 1600 atmosfere e la velocità iniziale di 314 *m*.

Ma non conviene oltrepassare una forza viva di 24 dinamodi, oltre la quale le difficoltà di risolvere il problema dell'affusto vanno crescendo con progressione desolante.

L'eccesso di peso del cannone domanderà, è vero, qualche maggior fatica per gli uomini che debbono caricarlo e scaricarlo; ma questa è manovra, che, salvo che per istruzione, non viene eseguita con frequenza; mentre il beneficio che tale esuberanza produrrà nella diminuzione del rinculo e nella resistenza dell'affusto è manifesto.

I caratteri della nuova bocca da fuoco dovrebbero risultare quali vengono rispecchiati qui appresso. Li pongo in confronto di quelli del cannone da montagna progettato per l'artiglieria svizzera dal colonnello Schumacher e dal tenente colonnello Pagan, imperocchè esso, che è l'espressione di uno studio recentissimo fatto da ufficiali che rappresentano autorità incontestata in materia, è anche quello che ha più analogia col cannone che con questi appunti si vorrebbe adottato.

Espongo nella pagina seguente anche alcuni dati corrispondenti del nostro cannone da montagna da 7,5 e del cannone francese da 80 *mm* in servizio.

La nuova bocca da fuoco avrebbe, per quanto figura dallo specchio seguente, una radenza di tiro notevolmente superiore a quella del nostro presente cannone da 7, il quale ha piuttosto i caratteri di un obice che quelli di vero cannone.

È noto da altra parte che molti sostengono dovere l'artiglieria da montagna essere atta al tiro curvo più che a quello teso. Gioverà per un poco fermarsi su questo argomento della tensione della traiettoria per dedurne qualche conseguenza.

		Cannone in progetto	Cannone del Schumacher e del Pagan	Cannone italiano da 7,5 da mont.	Cannone francese mod. 1878-81
Calibro	*mm*	72	75	75	80
Peso del cannone con l'otturatore	*kg*	120	105	97,50	105
Peso del proietto	*kg*	6,000	5,800	4,470	6,300
Lunghezza totale del cannone	*mm*	1160	1000	1000	1200
Velocità iniziale	*m*	280	300	253	250
Forza viva iniziale	*kgm*	23 976	26 605	14 607	20 069
Peso dell'affusto senza timonella	*kg*	204	253	140	198,50
Peso del pezzo in batteria	*kg*	324	353	237,50	303,50
Quadrupedi occorrenti pel someggio dell'affusto	N.	2	3	2	2
Angolo di proiezione alla distanza di metri	1000	3° 33′	3° 23′	4° 36′	4° 21′
	2000	8° 35′	7° 26′	11° 42′	10° 29′
	2600	11° 53′	—	17° 42′	—
	3000	14° 20′	12° 34′	—	18° 40′
	3900	—	—	—	32° 49′
	4000	22° 14′	19° 19′	—	—
Angolo di caduta alla distanza di metri	1000	5° 11′	3° 49′	5° 54′	5° 21′
	2000	10° 1′	8° 42′	16° 0′	12° 51′
	2600	14° 10′	—	25° 18′	—
	3000	17° 54′	15° 30′	—	23° 20′
	3900	—	—	—	41° 10′
	4000	29° 14′	24° 23′	—	—
Velocità restante in metri alla distanza di metri	1000	249	263	—	—
	2000	222	235	—	—
	3000	202	211	—	—
	4000	186	190	—	—

Il tenente colonnello Mariani nel suo scritto « Tiro curvo o granate dirompenti? », pubblicato nella *Rivista militare* del 1° agosto 1895, ha dimostrato, con la sua consueta lucidezza, la necessità per l'artiglieria campale di poter disporre del tiro curvo non tanto, egli dice, pel motivo di battere l'interno delle opere e di vincerne il defilamento, quanto per quello di accompagnare gli assalitori fino a pochi passi dal nemico nell'intento di ridurre al minimo la zona da percorrere nell'atto risolutivo dell'attacco, quando cioè l'artiglieria dell'attaccante deve rassegnarsi al silenzio per non colpire alle spalle le fanterie del proprio partito. Egli vagheggia l'idea, adottata dapprima in Russia e poi da varie potenze primarie e piccole, di associare nell'artiglieria da campagna l'azione dell'obice a quella del cannone, come già verificavasi nel periodo anteriore all'adozione della rigatura.

Il chiaro autore ha tanta fede nella utilità di un tale ritorno all'antico, che l'adozione di un obice da campagna si impone, a suo credere, prima ancora della riforma del cannone.

In questi ultimi anni la tesi sostenuta dal Mariani e da altri valenti è stata dibattuta con calore, e sebbene non possa affermarsi abbia trionfato ovunque, è stata certamente tradotta in atto presso Francia, Spagna, Turchia, Stati Uniti, Bulgaria ed altri Stati ancora.

Certo, la questione è complessa e non è di quelle che si possano risolvere alla leggiera; ma, qualunque siano le idee che si abbiano in proposito, non potrà negarsi che la proposta del duplice armamento trova le sue radici in un bisogno realmente sentito quale è quello di poter disporre del tiro curvo per certi casi tutt'altro che insoliti a prodursi.

Ora, le stesse ragioni che valgono a consigliare il ritorno al duplice armamento per l'artiglieria da campo, dovrebbero suggerire di sposare anche in montagna l'azione dell'obice a quella del cannone; anzi le ragioni medesime dovrebbero valere più per l'artiglieria alpina che per quella campale.

Ed in vero: mentre l'artiglieria da montagna dovrà quanto la campale usare del tiro curvo quando, in certi casi, si

tratterà di accompagnare le baionette quasi fino all'istante di incrociarsi con quelle dei difensori, come pittorescamente dice il Mariani, più spesso ancora le succederà di dover bersagliare il nemico o entro ripari o dietro il ciglio di prominenze ed alture, oppure finalmente di doversi battere con un avversario postato in posizione sensibilmente più elevata.

V'è chi opina che solo in qualche rarissimo caso possa affacciarsi per l'artiglieria da montagna quest'ultima eventualità; ma a me sembra che sulle relative posizioni che il bersaglio potrà avere rispetto alla batteria, non si possano formulare previsioni di sorta. Si deve logicamente supporre che esso si troverà qualche volta più in basso, qualche altra più in alto, e non vi è ragione di stillarsi a limitare più o meno questa presunta differenza di livello. Una cosa soltanto è certa, e cioè che quanto maggiore sarà l'estensibilità del tiro sia in senso orizzontale che in senso verticale, tanto più l'artiglieria sarà poderosa e temibile.

Da queste poche considerazioni mi sembra emergere assoluta, anche per l'artiglieria da montagna, anzi più per questa che per l'altra, la necessità di potere adoperare il tiro curvo in speciali circostanze non difficili a prodursi, donde, in tesi teorica, la necessità di accompagnare l'azione dell'obice a quella del cannone. Ma l'assurdità pratica di un tal provvedimento spicca da sè, senza che vi sia bisogno di parole a dimostrarla, sebbene non manchi chi abbia propugnato, in Italia e fuori, l'introduzione, accanto alle batterie di cannoni da montagna, di speciali batterie di mortai.

Bastano due semplici considerazioni per provare la inopportunità della proposta; quella cioè della poca mobilità inerente alle batterie da montagna, mentre che il duplice armamento presuppone una mobilità grandissima che permetta di servirsi con rapidità dell'uno o dell'altro mezzo a seconda delle emergenze tumultuarie della battaglia; l'altra dall'esiguo numero delle batterie da montagna esistenti, appena bastevole a rinforzare la difesa mobile della nostra frontiera montana, e perciò troppo scarso per accordarsi con una duplicità qualunque di armamento.

Costretta l'artiglieria da montagna a rinunziare, ciò stante, all'idea di avere contemporaneamente nel suo armamento l'obice ed il cannone, e ciò non per forza di ragioni teoriche ma per impellenze di condizioni materiali, si manifesta spontanea la necessità di dare alla unica bocca da fuoco che le può venire assegnata il doppio carattere balistico di cannone ed obice.

Ma come raggiungere un simile scopo?

Le batterie da montagna da 75 *mm* che la casa Krupp allestì per la Spagna durante la guerra di Cuba hanno affusti con appendice amovibile di coda la quale allorchè è unita al corpo dell'affusto diminuisce l'angolo di coda, e fa sì che il cannone non possa prendere che angoli limitati di elevazione massima. Allorchè l'appendice è tolta, la coda del corpo d'affusto poggia sul terreno, e la bocca da fuoco può prendere angoli di elevazione pronunciatissimi. Con questa disposizione, che si potrebbe adattare a tutti gli affusti con appendice amovibile di coda, si dispone di una duplice serie di angoli di proiezione, ed il settore verticale di tiro venendone in complesso ad essere allargatissimo si rende più facile dare alla unica bocca da fuoco il duplice carattere di cannone e di obice. Non so però se tali batterie facciano uso, come parrebbe dover essere, di una carica ridotta.

Sembra a me che si risolverà per la nuova bocca da fuoco il problema di permetterle il duplice carattere di obice e cannone quando le si assegnerà una carica riducibile, che permetta disporre di due serie di traiettorie a tensioni sensibilmente diverse e corrispondenti ai due caratteri teso e curvo del tiro.

Son certo che questa proposta incontrerà il disfavore di molti, e rispondo che vedo lucidamente tutti i disturbi che possono scaturire dall'abbandono del principio della carica unica; ma son del pari convinto della giustezza della vecchia massima che ad ottenere lo scopo bisogna adottare i mezzi appropriati. Ora questo è appunto uno di quei casi nei quali qualche maggior difficoltà o fastidio aggiunto al

servizio pratico delle batterie troverebbe largo compenso nella accresciuta potenzialità di esse.

Ogni miglioramento è, nella nostra arma, più spesso accompagnato da una maggiore complicazione, piuttosto che da un aumento di semplicità nel servizio e nel materiale. Gli è così che grado a grado siamo passati dagli ingenui tempi di Gribeauval a questa fine di secolo, e sempre non un passo venne mosso nella via del progresso, non una innovazione importante venne introdotta nell'armamento e nel servizio, senza che alcuno non abbia trovato a ridire, sostenendo che il personale avrebbe incontrato difficoltà nuove e gravi che non sarebbe stato pratico di aggiungere alle esistenti.

Questo sacro terrore delle complicazioni nel servizio è una delle ubbie più inveterate e più malsane che sogliono incontrarsi nel nostro mestiere, e non si può spiegare altrimenti che con quella generale tendenza all'inerzia che la natura si è compiaciuta di inoculare in uomini e cose.

Qui non si tratta, del resto, di correre l'alea della introduzione di un nuovo meccanismo o di un nuovo principio; ma semplicemente di uno di quei ritorni all'antico di cui non è ricca soltanto la storia della moda. Nè io ho detto che il ritorno debba farsi completo, cioè debba ricondurci a tutta una serie di cariche diverse. Ho accennato solo a doppia carica, nella persuasione che si possa adottarne una facilmente e prestamente scemabile, cosicchè essa dovrebbe mantenersi integra pel tiro radente e sminuita pel tiro curvo. S'intende che io suppongo i cartocci non uniti permanentemente al proietto. Questo sistema, utile ad ottenere la rapidità del tiro, non è designabile per l'artiglieria da montagna sia perchè il bisogno del tiro accelerato v'è, come ho tentato di dimostrare dianzi, meno sentito, sia perchè le cadute dei quadrupedi, frequenti ad avverarsi in terreni scabrosi, rendono pericolosi, cogli urti che ne nascono, i cartocci a bossolo metallico.

Insomma l'adozione del cartoccio riducibile risolverebbe nella maniera più semplice, per l'artiglieria da montagna, il

problema di soddisfare tanto all'uno che all'altro dei due ordini di esigenze che impongono all'artiglieria da campagna la coesistenza del cannone e dell'obice.

*
* *

Dirò ora del metodo di someggio della nuova bocca da fuoco da montagna dal quale dipende anche la possibilità di alleggerire più o meno il basto, cosa che, come ho dianzi accennato, è di somma importanza pel riflesso che essa ha sul peso massimo che si può assegnare alla bocca da fuoco.

È noto che due sono i metodi di someggio del cannone da montagna: o per lungo, sul basto, con la volata all'indietro, o trasversalmente con sporgenza diseguale sui fianchi, ma col centro di gravità disopra della linea dorsale del mulo.

Questa seconda maniera, seguita in Austria e in altri Stati minori, abbassa il centro di gravità del carico e permette di tenere il basto alquanto più leggiero.

Prima di intavolare un paragone fra i due metodi di someggio debbo, per debito di sincerità, confessare che ogni qualvolta ebbi occasione d'interrogare a questo proposito i miei colleghi dell'arma, essi manifestaronsi decisamente contrari al trasporto in traverso. Potrei anzi citare una riunione tenuta fra gli ufficiali del reggimento da montagna nella quale l'idea del someggio trasversale della bocca da fuoco, appena enunciato, fu respinto con una unanimità che non è solita a manifestarsi sopra questioni di tal genere. Dopo ciò potrà ad alcuno sembrare inopportuno ed irriverente per parte mia il ritornare sopra un argomento che qui da noi si potrebbe classificare fra le cose oramai giudicate; ma i cambi di orientazione nei precetti generalmente ammessi non sono tanto rari a verificarsi che sia vietato sperare sempre di volgere alcuno al proprio parere.

Indubbiamente, qualora non si trattasse oggidì di sostituire la bocca da fuoco in servizio con altra migliore, lo agitare ora la questione del suo modo di someggio per lungo o

per traverso sarebbe cosa inopportuna e sgradita; ma oggi è invece ufficialmente notorio che si intende procedere da noi all'adozione di un nuovo materiale da montagna. Ora, siccome il nuovo cannone dovrà riuscire, ne son convinto, più pesante e più lungo del cannone da 7, giova riflettere alle conseguenze che tali aumenti di peso e di lunghezza apporteranno nel carico del mulo porta-cannone.

Il maggior peso del carico principale obbliga ad introdurre tutte le possibili diminuzioni nel carico secondario, ed a studiare che la soma totale non riesca meno stabile; la maggiore lunghezza tende ad accentuare gli inconvenienti propri del sistema di trasporto longitudinale. Se potrà dimostrarsi che l'abbandono di questo metodo per l'altro di someggio in traverso renderà più facile diminuire il peso del carico secondario e migliorerà le condizioni complessive del carico, non potrà dirsi, io spero, che il dibattere oggi la questione dei due metodi di trasporto sia opera oziosa. Essa gioverà se non altro a richiamare su questo modesto problema l'attenzione che finora da noi non gli si è prestata, forse perchè esso è uno di quelli che a prima giunta sembrano risolvibili in un unico modo, quello cioè che per apparenza estetica maggiormente attrae.

Non è scevro di qualche stranezza il fatto che, mentre quasi tutte le artiglierie da montagna europee si attengono al sistema di someggio della bocca da fuoco in senso longitudinale, l'Austria sola fra le grandi potenze, imitata in questo dalla Serbia e da altri Stati minori, si mantenga fedele al sistema di trasporto in traverso.

Ora, mentre non tutte le artiglierie europee ebbero vasto campo di esperimentare i loro materiali da montagna in vera e propria guerra, è noto che le batterie da montagna austriache trovarono largo impiego nella guerra di occupazione della Bosnia ed Erzegovina.

Se il cannone austriaco da 66 *mm* fosse il più lungo o il più corto delle altre bocche da fuoco da montagna, questa sola ragione potrebbe forse bastare a spiegare la differenza dei

metodi. Ma ciò non è. Il cannone italiano ha la stessa lunghezza dell'austriaco; quello spagnuolo mod. Plasencia e quello svizzero da 75 *mm*, sono più corti; quello francese da 80 *mm* e quello russo da 63,5 *mm* sono più lunghi.

Hanno forse le due maniere di someggio propri vantaggi e difetti, tali da equilibrarsi? Senza dubbio pregi ed inconvenienti esistono in entrambe le disposizioni; ma che essi siano tali da bilanciarsi in misura perfetta, non sembra probabile dacchè, data una certa forma, lunghezza e peso di cannone, sembrerebbe naturale il supporre che non vi possa essere che una sola maniera di someggiarlo migliore d'ogni altra.

Non è a mia conoscenza che in Italia si siano fatti lunghi ed ampli esperimenti di confronto fra i due sistemi di trasporto; ma nell'artiglieria austro-ungarica tali esperienze comparative furono effettuate in larga e continuata misura, e non vi è accenno che si intenda colà mutar metodo di someggio.

Presso l'esercito serbo ove esistono sei batterie da montagna il cannone vien trasportato in senso trasversale al dorso del quadrupede, e da un nostro noto e valoroso ufficiale superiore, competentissimo in materia per provenienza d'arma e per pratica di vera guerra, mi venne assicurato che tale metodo di someggio vi funziona benissimo, come egli ebbe larga occasione di osservare nelle manovre svoltesi non ha guari intorno a Krusevatz.

Le principali ragioni che militano pro e contro i due sistemi sono queste:

Il metodo di trasporto longitudinale obbliga a tenere il cannone alquanto alto per rispetto al dorso dell'animale che lo someggia, affinchè questo non riesca molestato da urti alla parte superiore del collo o della groppa durante le marcie per sentieri montuosi che spesso sono a forti pendenze. Ciò costringe ad aumentare le dimensioni del basto e per tanto ad accrescerne il peso.

La maggiore altezza a cui deve trovarsi il cannone usando di tal sistema, si fa tanto più dannosamente sentire quanto più piccolo e men vigoroso è l'animale. Si comprende perciò che

questo mezzo di trasporto sia evitato nelle batterie da montagna austro-ungariche, nelle quali i muli provenienti in gran parte dalla Bosnia e dalla Erzegovina sono piuttosto di piccola statura, e nelle batterie serbe fornite di soli cavalli da basto del paese non alti di statura e non eccezionalmente vigorosi.

Se i quadrupedi sono più alti e più forti, quali abbiamo nelle nostre batterie permanenti da montagna, dove i muli provengono per la massima parte dalla Savoia e dal Poitou, il difetto si fa sentire in misura più lieve, ma sempre abbastanza sensibile.

Vantaggio proprio del sistema longitudinale è la simmetria del carico; ma pur troppo questa simmetria non è accompagnata da una maggiore stabilità del carico stesso. Il centro di gravità di quest'ultimo trovandosi in alto ed il cannone essendo parallelo col dorso che nell'andatura anche la più lenta e piana del mulo, soffre un continuo ondeggiamento laterale, ne deriva che il carico tende a spostarsi a destra od a sinistra, stanca il quadrupede che oltre alla fatica del trasporto è sottoposto al lavorìo di questa fastidiosa oscillazione, obbliga i serventi ad attenzione costante e penosa.

Gli inconvenienti del metodo longitudinale di someggio si accentuano quanto più la bocca da fuoco è lunga, cosicchè, se anche vuolsi ammettere che allo stato presente delle cose il trasporto longitudinale del nostro cannone da 7,5 da montagna non si esplichi in condizioni peggiori di quello che avverrebbe someggiando in traverso la stessa bocca da fuoco, è certo che quando venga adottata, come spero, una bocca da fuoco più pesante e più lunga, i difetti del trasporto longitudinale si manifesteranno in misura proporzionata all'aumento di peso e di lunghezza assegnati al cannone.

Nella disposizione pel lungo, il mulo, secondo che ambula in salita o in discesa, trovasi soverchiamente gravato alle reni od al garrese. Nella disposizione in traverso questo inconveniente non cessa di sussistere, ma è meno sensibile.

Questo sistema consente di allogare il cannone sul basto più in basso, ond'è che il carico offre una stabilità sensibilmente maggiore. Il basto può costruirsi notevolmente più

leggiero e, se la bocca da fuoco si vorrà più pesante, questa nuova condizione di fatto potrebbe forse da sola indurre ad abbandonare il someggio longitudinale.

La disposizione in traverso ha il grave difetto che la culatta e la bocca del cannone, allorchè la batteria percorre strade strette, fiancheggiate da pareti rocciose o da filari di alberi, possono urtare contro questi ostacoli con probabile danno del materiale e certo disturbo alla marcia dei muli porta-cannone, anzi, a lungo andare, ferite e contusioni.

È però d'uopo non esagerarsi questo inconveniente. Tutta la colonna dei muli porta-cofani si trova in peggiori condizioni e dove passa un mulo porta-cofani potrà sempre passare un porta-cannone anche se caricato in modo trasverso.

Altro difetto di quest'ultima disposizione vuolsi che sia la mancanza di simmetria del carico, imperocchè la culatta, più pesante della volata del cannone, sporgerà meno di questa dal basto, e la inevitabile oscillazione laterale del carico del quadrupede in moto tenderà, dicesi, a manifestarsi maggiormente per questa ineguaglianza. Inoltre, ad evitare gli spostamenti laterali del cannone sul basto, deve la bocca da fuoco essere munita nel suo tracciato esterno di qualche risalto o gradino che li impedisca; e però maggiore necessità di oculatezza e precisione nell'allogarla sul quadrupede.

Il sistema trasversale ha però sull'altro l' apprezzabile vantaggio che due soli uomini bastano per caricare e scaricare il cannone; nè occorre perciò l'ausilio di aste, manovelle o scovoli.

Nello studio del materiale da montagna pubblicato nella *Revue d'artillerie* dal colonnello Schumacher e dal tenente colonnello Pagan dell'artiglieria svizzera, è detto che la disposizione trasversale richiede una bocca da fuoco molto corta.

Ora parmi che tale affermativa non sia assolutamente esatta. La bocca da fuoco corta presenta maggiori facilità di trasporto tanto con la disposizione longitudinale che con quella trasversale; ma quando essa venga sostituita con altra più lunga, non credo che vengano accentuati i vantaggi del sistema longitudinale sul trasversale. Ben altro avviene.

Oltre un certo limite nella lunghezza totale del cannone, il trasporto lungo dorso diventa materialmente impossibile; mentre, salvo i difetti inerenti all'altro metodo di someggio, non si vede qual maggiore lunghezza di cannone possa rendere veramente impossibile la disposizione in traverso. L'asserzione dei sullodati autori mi sembra perciò ispirata più dalla tema degli urti delle estremità del cannone contro ostacoli laterali, che da considerazioni di stabilità e facilità di carico o di economia di peso.

In conclusione, entrambi i metodi di trasporto hanno pregi e difetti loro proprii, e trattandosi di adottare una nuova bocca da fuoco più pesante e più lunga di quella ora in servizio non credo si possa *a priori* dar la preferenza all'uno o all'altro, ma occorre che la scelta sia fatta in seguito a una serie di esperienze comparative fra i due sistemi, menate accuratamente e senza preconcetti, mentre questa questione del miglior modo di someggio del cannone da montagna non risulta che da noi sia stata in passato abbastanza vagliata con una serie esauriente di confronti sperimentali.

*
* *

Nelle pagine precedenti si è visto che se lo studio dell'armamento delle batterie campali non accenna peranco a risolversi in modo definitivo, il fenomeno è dovuto meno a povertà di mezzi della tecnica, che alla molteplicità ed all'antagonismo delle opinioni che si hanno in merito alle condizioni alle quali un buon materiale da campagna deve soddisfare.

La vertenza durerà forse ancora a lungo; ma intanto, ammesso un dato ordine di tali condizioni, può asserirsi che la determinazione della bocca da fuoco è ridotta al giorno d'oggi ad una questione di scelta di sistemi fra i tanti esistenti e di calcolo di dimensioni. Invece lo studio dei particolari dell'affusto presenta tuttora difficoltà di gran lunga più incresciose a superare.

E difatti, sebbene la determinazione del cannone debba essere in armonia con quella dell'affusto, tale dipendenza è piuttosto larga, limitata ai coefficienti di resistenza e di leggerezza dell'intiera vettura-pezzo e del singolo affusto, mentrechè i particolari di costruzione di quest'ultimo debbono per un verso dipendere strettamente dal profilo della bocca da fuoco, dal suo peso, dalla forza di rinculo che essa gli imprime, e per l'altro debbono corrispondere ad un cumulo di condizioni cui è difficilissimo, per non dire impossibile, di soddisfare nel medesimo tempo. Ciò vale ancora più per l'affusto da montagna che per quello da campo, imperocchè le contingenze che presiedono alla determinazione del primo sono più numerose e d'indole più difficile a superare di quelle che indirizzano la costruzione dell'altro.

La prima difficoltà che si presenta al costruttore dell'affusto da montagna è quella del limitato peso che ad esso può darsi. Tolti gli organi del puntamento, quelli destinati a limitare il rinculo, le ruote, le appendici necessarie per le esigenze del servizio in batteria e le manovre di forza, non resta a costituire il corpo dell'affusto propriamente detto, quella parte cioè che è adibita direttamente e interamente a sopportare le scosse del tiro, che un peso molto ridotto, il quale, non appena vogliansi migliorare le condizioni balistiche della bocca da fuoco, riconoscesi tosto insufficiente. Nel nostro affusto da montagna regolamentare il detto peso è di poco superiore a 56 *kg;* è cioè compreso fra $^1/_3$ e $^2/_3$ del peso dell'artiglieria.

Un altra difficoltà grandissima, che nell'affusto da montagna accentuasi molto più che in quello da campagna, si è di ridurre sensibilmente il rinculo, e, naturalmente, quanto più voglia diminuirsi questo nell'intento di permettere un tiro più accelerato del cannone, tanto maggiore la difficoltà giganteggia.

È ovvio che una sensibile riduzione del rinculo non si può ottenere che aggiungendo all'affusto organi robusti, il cui peso e la cui azione non vengono spesi a migliorarne

le condizioni di resistenza bensì a peggiorarle, donde la necessità di accrescere il peso del corpo dell'affusto più oltre ancora del limite che basterebbe per resistere allo sparo se nessun freno vi fosse.

Il proposito di investire il materiale da montagna della facoltà del tiro rapido mette pertanto la questione dell'affusto in un circolo vizioso di condizioni, dal quale è impossibile dipanarsi. Ecco perchè mi son dilungato dianzi a dimostrare che un tale obbiettivo deve essere abbandonato nello studio del nuovo materiale senza che perciò intendasi, naturalmente, di rinunziare in via assoluta ad ottenere quella misura di raffrenamento che può subordinarsi agli altri requisiti più imperativi di costruzione e di servizio.

Tolta che sia dal programma del nuovo materiale da montagna la condizione di renderlo atto ad un tiro molto più rapido del presente con la soppressione totale o quasi del rinculo, la via si presenta molto più facile e sgombra.

L'affusto in servizio presenta grandi pregi per la sua esuberante robustezza, per la facilità di caricarlo e scaricarlo celeremente, di porgli e togliergli le ruote; e potrebbe dirsi corrispondere splendidamente alla sua missione se non fosse inquinato da due gravi difetti: dalla difficoltà cioè che esso presenta pel someggio, e dalla sua decisa tendenza a ribaltare quando sparasi con elevazione piccola o negativa, la quale tendenza è dovuta alla ristrettezza della base di appoggio ed alla relativa leggierezza del sistema nella parte anteriore.

Nel complesso però, l'affusto è più buono che cattivo, e siccome nello studio dei nuovi materiali e specialmente degli affusti, che è impossibile definire col solo calcolo teorico come si fa per le bocche da fuoco, è obbligo di prudenza evitare fin che si può i salti nell'ignoto e far invece tesoro della esperienza del passato e dei dati pratici di confronto con i sistemi già noti, sarà buon consiglio tener presente pel nuovo affusto quanto v'è di buono nel regolamentare, e così lo studio verrà in certo modo circoscritto a migliorare quest'ultimo adattandolo al nuovo cannone,

rendendolo più stabile nello sparo, riducendone meno estesa la rinculata. Che se poi il progetto di definire il nuovo affusto più con ritocchi e miglioramenti a quello esistente che con peregrine novità, venisse dimostrato ineffettuabile, allora soltanto converrebbe fondare il progetto sopra caratteri radicalmente diversi.

Il nuovo affusto non dovrà avere nessun meccanismo atto a permettere di eseguire il puntamento in senso laterale senza muovere la coda; nè si potrà parlare di lamiere di riparo dei serventi, di sedile sulla coda; insomma di alcuna di quelle ingegnose ma problematiche combinazioni delle quali vi è da qualche anno in quà tendenza a sovraccaricare gli affusti da campagna ed anche da montagna.

Di una cosa invece si può senz'altro essere certi ed è che il nuovo affusto dovrà riuscire più pesante del regolamentare, e l'aumento di peso dovrà essere proporzionato non solo alla maggiore resistenza che sarà necessario avere per l'aumentato tormento, ma anche alla necessità di perfezionare e rinforzare le parti dedicate a frenare la rinculata, anzi a far sì che nel nuovo pezzo questa riesca un po' minore di quanto al presente si manifesta.

Mi proverò ora a determinare tal peso.

Nel nostro materiale da montagna in servizio il rapporto del peso dell'affusto completo a quello del cannone risulta prossimamente di 6 : 4, e nelle artiglierie da campagna europee tale rapporto è in media di 5 : 4. D'altra parte il cannone da 7,5 di bronzo è lungi dallo spiegare tutta la potenza balistica che sotto egual peso potrebbe rendere se fosse di acciaio. Non vi è perciò da meravigliarsi se l'affusto regolamentare presenta piuttosto esuberanza che difetto di robustezza.

Nella ipotesi che la organizzazione del nuovo affusto non si scosti radicalmente da quello esistente, potrebbe ammettersi, senza tema di scostarsi troppo dal vero, che anche nel nuovo materiale il rapporto dei pesi da affusto a cannone rimanga di 3 : 2, talchè, con un cannone di 120 *kg*,

conseguirebbe pel nuovo affusto completo un peso di 180 *kg*. Se oltrepasseremo tal peso, non coll'aggiunta di organi inutili per la resistenza, ma con rinforzo delle singole parti e specialmente di quelle che a questa più direttamente contribuiscono, tanto meglio. Ci adagieremo in condizioni più propizie e sicure.

Più che il rapporto dei pesi da affusto a cannone giova però considerare quello del peso dell'affusto alla forza viva iniziale del proietto.

Dimostrerò più oltre come sia possibile raggiungere per il nuovo affusto il peso di 204 *kg* senza dover ricorrere ad un terzo mulo pel suo trasporto. È noto del resto che con due muli soltanto vengono someggiati vari affusti esteri il cui peso si approssima a quello ora detto. Tali il regolamentare francese di 198,5 *kg*, l'affusto Bofors di 205 *kg*, e quello Nordenfelt (Parigi) leggiero, di 200 *kg*. Ora il rapporto fra il peso di 204 *kg* e la forza viva iniziale (23,976 *dm*) del nuovo cannone, che suppongo rispondente ai dati fissati dianzi, è di 8,50 il quale rapporto è sensibilmente superiore a quello di 8,05 che riscontrasi nel materiale da montagna a tiro rapido da 75 *mm* del sistema Schneider mod. 1895.

Se invece dei rapporti dei pesi degli affusti alle forze vive iniziali, si contemplano quelli dei pesi dei pezzi in batteria alle forze vive medesime, si trova 11,57 pel materiale Schneider, e 13,51 pel materiale in progetto.

Non vi sarà dunque ragione di temere che il peso di 204 *kg* riesca inadeguato alla forza viva che sarà sviluppata dalla nuova bocca da fuoco.

Ho scelto per termine di confronto il materiale Schneider come quello che su tutti gli altri noti primeggia sia pel peso del proietto che raggiunge 6,5 *kg*, sia per la maggior forza viva iniziale di ben 29,816 *dm*.

Interessa anzi notare che l'affusto Schneider è munito di un prolungamento di coda con vomero, di una cunetta, di vari elementi insomma che non contribuiscono sicuramente alla resistenza dell'affusto, ma a diminuirne il rinculo, e però ad aumentarne il tormento. Se dunque il nuovo affusto potrà

farsi, come spero dimostrare, molto più semplice dell'affusto Schneider, non so vedere motivo, dopo quanto precede, per temere che col peso di 204 *kg* desso non possa egregiamente compiere l'ufficio suo, il quale, l'ho già accennato, non dovrà essere principalmente quello di annullare o ridurre a minima espressione il rinculo.

Con riparto di pesi analogo a quello che si riscontra nel materiale in servizio non sarebbe certamente possibile di someggiare l'ora indicato peso con due soli muli i quali, col vigente sistema, portano anche la timonella ed il cofano per attrezzi.

Per poter arrivare a conclusioni concrete mi è perciò duopo esaminare partitamente le condizioni di scomponibilità dell'affusto, i caratteri che le singole parti dovranno avere in quello in progetto, procedere finalmente a minuta disamina del riparto dei pesi nei carichi.

***

I sistemi di scomposizione degli affusti possono raggrupparsi in due categorie, secondo che essa avviene in senso parallelo all'asse dell'affusto, oppure attraverso dell'asse medesimo.

Intendo accennare soltanto agli affusti soliti, a ruote amovibili, e non pure a quelli a cavalletto od a striscio, i quali può darsi che abbiano i pregi supposti dagli inventori, ma non furono, che io mi sappia, peranco sottoposti a sanzione pratica, esauriente ed ampia. Essi sono del resto fondati sulla assenza delle ruote le quali, come il colonnello Allason ha vigorosamente dimostrato nel suo studio citato dianzi, sono indispensabili non già per il traino, ma bensì per il servizio in batteria, la qual considerazione pare a me sufficiente da sola per escluderli assolutamente dall' impiego nelle batterie da montagna.

Nei sistemi regolamentari in servizio presso le principali potenze non esiste esempio alcuno con suddivisione secondo l' asse dell' affusto. Se ne ha invece accenno in sistemi

appartenenti a case industriali estere e cioè, per esempio, nei due affusti Nordenfelt (di Parigi) pel cannone a tiro rapido da 75 *mm* mod. pesante e leggiero, e nel sistema Schneider pel cannone dello stesso calibro ora detto mod. 1895.

In tali affusti la bocca da fuoco è resa solidale, per mezzo di apposite costole o dei suoi orecchioni, con una cunetta la quale scorrendo indietro agisce sull'asta dello stantuffo di un freno a glicerina posto fra le cosce. Un sistema di molle respinge, dopo lo sparo, la bocca da fuoco nella posizione primitiva.

Non so che di queste tre specie d'affusti sia mai avvenuta esperienza di guerra di qualche importanza. Comunque, non saprei pronunciarmi a favore di verun affusto da montagna nel cui funzionamento entrino freni idraulici, o idropneumatici, sebbene io ritenga che la loro adozione negli affusti da campagna sia tutt'altro che da disprezzare, e venga anzi imposta dalla necessità del tiro notevolmente accelerato; donde quella di ridurre il rinculo al minimo con tutti i mezzi meccanici possibili, fra i quali i freni a stantuffo non possono che primeggiare.

Giudico superfluo lo estendermi a dimostrare il mio asserto sulla esclusione assoluta di tali freni negli affusti da montagna. Gli ufficiali pratici del servizio dell'artiglieria da montagna ben sanno che tutti i congegni la cui manutenzione è difficile o minuziosa, e che possono per un trabalzo guastarsi in maniera da non poter essere sollecitamente riparabili, sono inesorabilmente da scartare nella costruzione dei materiali da montagna; sebbene talvolta meccanismi congeneri non siano così recisamente da escludere in quelli da campo, meno soggetti a percosse dirette.

Se mancano esempi, senza freno a stantuffo, di affusti da montagna scomponibili secondo l'asse dell'affusto, se ne hanno invece, regolamentari e non, la cui scomponibilità si fonda sulla amovibilità della sala o del prolungamento di coda del corpo dell'affusto. Tali affusti non sono generalmente muniti di freni idraulici, bensì di apparecchi meccanici atti a frenare il rinculo. Fra quelli regolamentari che hanno la coda

separabile dal corpo, vi è l'affusto del cannone da 80 *mm* francese mod. 1878/81, quello del cannone russo da 63,5 *mm* mod. 1883, e quello del cannone da 75 *mm* sistema Krupp impiegato dalla Spagna nella guerra di Cuba.

Gli affusti regolamentari il cui sistema di scomposizione è fondato essenzialmente sulla separabilità della sala dal corpo dell'affusto sono: quello spagnuolo mod. Plasencia mod. 1874/80 pel cannone da 78,5 *mm,* e quello pel cannone scomponibile inglese da 63,5 *mm* mod. 1879.

Riassumendo: fra i vari sistemi di scomponibilità degli affusti da montagna più noti finora, adottati oppure allo stato di semplici progetti, alcuni hanno la coda altri la sala separabile dal corpo dell'affusto; pochi non adottati ancora da veruna grande potenza sono fondati sul principio della suddivisione del corpo dell'affusto secondo l'asse; tutti hanno le ruote facilmente amovibili.

Il sistema di prolungamento amovibile della coda è diretto essenzialmente a diminuire l'angolo che la coda dell'affusto fa col terreno ed a scemare con ciò la facilità di sollevamento, nello sparo, della parte anteriore dell'affusto ed il suo possibile rovesciamento. Esso ha il grave inconveniente di aumentare il peso non direttamente utilizzabile per la resistenza dell'affusto, e può rendere obbligatorio il someggio di questo con tre muli anzichè con due soli. Si comprende l'adozione di un tal sistema per migliorare le condizioni di stabilità nel tiro di affusti in servizio riconosciuti difettosi per la loro tendenza al rovesciamento, come avveniva, prima di tal aggiunta, all'affusto mod. 1878 francese, e come si verifica presentemente pel nostro affusto da 7; ma un tal sistema non è parimenti indicato nella costruzione di un affusto nuovo, a meno di esservi costretti, non solo dalla necessità di diminuire l'angolo di coda, ma ancora da quella di accrescere il peso morto che aggravando quello totale dell'affusto, tende per questo solo fatto a diminuire il rinculo.

Il sistema di scomponibilità, che a mio modo di vedere raccoglie maggiori pregi e minori difetti, è quello della separabilità della sala dal corpo dell'affusto, del quale si è visto

esistere esempi presso due delle nazioni che più tennero in onore l'artiglieria da montagna e più ebbero campo di sottoporla alla sanzione pratica delle battaglie.

Esso lascia ampia libertà al costruttore di aggiungere i freni che crede, vomere alla coda, piastre d'attrito ai mozzi, apparecchio elastico alla Engelhardt, fune di ritegno, ecc., e potrebbe anche, qualora si volesse, venir associato al prolungamento di coda od a quegli altri metodi che tendono a frenare direttamente il cannone nel suo scorrimento di rinculo sull'affusto, con cunette, affustini, freni a stantuffo od a molle ecc.

Esso è quello che renderà più agevole di scostarsi meno nel progetto del nuovo affusto dalle linee generali di costruzione di quello in servizio, e sarà da preferirsi agli altri perchè permette di mantenere nel nuovo affusto il principio del generale Engelhardt, principio che contribuisce così bene nel nostro odierno affusto da montagna ad aumentarne l'elasticità e con essa la resistenza.

Se alcuno espresse talvolta l'opinione che il sistema dello Engelhardt non corrisponda alle aspettative, gli è perchè non pose mente che da tal sistema non bisogna attendersi una sensibile diminuzione di rinculo ma piuttosto il minor logoramento del materiale. Il congegno dell'Engelhardt non fa altro, infatti, che cambiare l'urto subitaneo e violento contro la sala e le ruote in urto elastico, ma l'urto medesimo è trasmesso quasi nella sua integrità.

Una conferma della eccellenza del sistema in discorso, quale potente fattore di robustezza, si è avuta in uno degli esemplari di affusti da campagna presentati a concorso al poligono di Nettuno al principio dell'anno 1898. Tale affusto, sottoposto a prove ad oltranza con la bocca da fuoco che sviluppava fra le concorrenti la maggior forza viva di rinculo, non ebbe a soffrire veruna seria avaria, dimostrando mirabile resistenza.

A dimostrare come non sia difficile sposare il principio della separabilità della sala con quello del sistema elastico alla Engelhardt, proporrei una disposizione la quale, mentre

mi sembra conciliabile con tutte le esigenze di costruzione dell'affusto, non toglie a questo i vantaggi che ha attualmente; anzi, forse, altri ne aggiunge.

Sia *A* la sala (fig. 1ª e 2ª, tav. I) e nella sua faccia anteriore siano fisse le sporgenze *b*, a cui sono avvitati gli asticoli *a b* intorno ai quali sono infilati cuscinetti di gomma trattenuti da una piastra *P* e dai dadi *m*. La piastra abbia due bracciuoli di maneggio *d d*.

Siano *B* le cosce dell'affusto.

Se la parte inferiore della testata dell'affusto è foggiata a controstaffone *C* e staffone a cerniera *D* come nella fig. 3ª, e se la sala è sostenuta dalle ruote col sistema elastico innanzi, è facile immaginare come sia agevole connettere insieme sala e corpo d'affusto. Basterà posare quest'ultimo sulla sala nel modo indicato dalla fig. 4ª e chiudere a chiavistello gli staffoni a cerniera. Due serventi, uno per parte, maneggeranno facilmente il complesso di sala e congegno elastico impugnando con la mano interna il manubrio *d* e con la mano esterna il fuso di sala dal proprio lato. Tutto ciò potrà venire eseguito in tempo brevissimo senza che ne resti pregiudicata quella massima lestezza che deve distinguere l'operazione del mettersi in batteria.

Nello sparo si avranno due momenti: in un primo momento, brevissimo, la testata dell'affusto s'impennerà più o meno (ciò che tende ad avvenire con qualunque sistema), ed il peso aggiunto alla testata non sarà inutile, perchè tenderà appunto a diminuire questo moto di sollevamento. In un secondo momento, più lungo, nel quale la rinculata suole spiegarsi quasi tutta, le ruote saranno poggiate sul suolo, e l'apparecchio elastico agirà tanto meglio quanto più frenate saranno le ruote.

Affinchè le ruote nell'atto del rinculo non possano rotolare, ma strisciare soltanto, esse sono rese fisse colla sala allorchè l'affusto tende a retrocedere, mentre sono a rotolamento libero allorchè esso avanza.

A tal uopo fra la sala ed il mozzo è applicato uno speciale arresto a frizione immaginato dal capotecnico sig. Forte

dell'arsenale di costruzione di Napoli. Esso è costituito da un tamburo *a* (fig. 5ª, 6ª e 7ª, tav. I) fissato al mozzo della ruota entro del quale agisce un sistema di arpioni eccentrici *b* a superficie cilindrica di contatto *c* spinti da un anello fisso *d* investito nel tratto esagonale della spalletta di sala. Questo sistema, quando è in opera, permette alle ruote di girare solo in un senso, poichè nel senso opposto, l'attrito trascina gli arpioni i cui raggi vanno crescendo, cosicchè ogni movimento ulteriore di rotazione resta impedito.

Il sistema è così fatto che, mediante una semplicissima manovra di leva (non indicata in figura) il congegno non agisce più come freno, e la ruota riprende la facoltà di girare anche nel senso del rinculo. Quando invece, manovrando o sparando, si vuole che le ruote possano girare solo nell'avanzata e non nel rinculo, la stessa leva mossa in senso opposto ridà al congegno il suo carattere di freno ad attrito.

Non è a mia conoscenza che esistano arresti a frizione sui mozzi, più robusti e nello stesso tempo più semplici di questo che ho brevemente descritto, il cui principio, sebbene applicato con diversa foggia agli alberi di trasmissione, viene per la prima volta, a quanto credo, proposto per gli affusti con questa felice applicazione ideata dal sig. Forte.

Ritengo che nel nuovo materiale da montagna la fune di ritegno dovrà essere abolita per due ragioni, e cioè: perchè, sufficiente essa col materiale attuale a moderare abbastanza bene il rinculo, non lo potrebbe più essere col nuovo, nel quale l'azione del freno deve svilupparsi più potente, e nel quale essa dovrebbe assumere proporzioni esagerate che ne diminuirebbero i pregi esistenti; ed in secondo luogo perchè essa ha il grave difetto di richiedere ad ogni colpo l'azione dei serventi.

Il metodo per frenare le ruote agendo sui mozzi, descritto testè, coinvolge un aumento nel peso morto dell'affusto che bisognerà per altra via economizzare, il che può farsi vantaggiosamente sulle ruote, ciò che contribuirà ad agevolare il buon riparto dei singoli pesi nei carichi. E siccome il

peso delle ruote dipende essenzialmente dal loro diametro, gioverà esporre qualche considerazione su questo elemento di costruzione dell'affusto che è molto importante per varie ragioni.

Sulla necessità delle ruote in genere, negli affusti da montagna, ho già accennato che nulla si potrebbe aggiungere a quanto efficacemente ne disse in questa stessa *Rivista* il colonnello Allason, il quale giustamente asserì che esse non sono da mantenersi per conservare il traino, quanto per le esigenze del servizio dei singoli pezzi nel tiro. Resta ad intendersi sul diametro più conveniente da tenere per esse. Più il diametro delle ruote è grande, maggiore è il peso morto non utilizzato direttamente per la resistenza dell'affusto e più accentuato è pure il rinculo; ma tanto il traino che il servizio in batteria, si trovano in condizioni più propizie.

Inoltre, prescindendo dal peso proprio delle ruote, quanto maggiore è il diametro di queste, tanto più alta trovasi la sala da terra e per conseguenza, a parità di tracciato, il centro di gravità della parte anteriore dell'affusto, vien portato più alto, vale a dire maggiore è la instabilità del sistema.

La diminuzione nel diametro della ruota tende ad aumentare la distanza verticale fra l'asse degli orecchioni e l'asse della sala, e quanto più tale distanza è grande, tanto più facile riesce allogare fra le cosce dell'affusto un congegno di punteria che permetta dare al cannone i massimi ed i minimi angoli di elevazione voluti, la qual circostanza è specialmente da tenere in conto quando vuolsi che la bocca da fuoco si avvicini ai caratteri dell'obice.

Quando si usa la fune di ritegno avvolgentesi nello sparo intorno ai tamburi dei mozzi, quanto minore è il diametro delle ruote e tanto più presto e bene agisce la fune di ritegno, purchè fermo resti, s'intende, il diametro dei tamburi.

Esistono progetti di affusti da montagna, degni certamente di attenzione e di lode, nei quali le ruote o rotelle giudicate dagli autori sufficienti per le esigenze del traino e del servizio in batteria, non hanno che 40, 30 e perfino

20 *cm* di diametro. Non sorprende che siavi chi propugni tali dimensioni trattandosi di affusti che montati dal rispettivo pezzo non giungono a superare i 350 *kg*, epperò non possono, nemmeno con rotelle di infimo diametro, presentare una insuperabile difficoltà al traino il quale, giova insistervi, deve venire ammesso soltanto per eccezione.

Se invece di rotelle o di ruote di infimo diametro, vediamo dappertutto adottato negli affusti da montagna ruote di diametro maggiore di quello che sarebbe strettamente necessario, ciò è senza dubbio dovuto all'altezza che vuolsi ottenere pel ginocchiello dell'affusto ed alla tendenza di aumentare il peso della parte anteriore di quest'ultimo.

Le ruote degli affusti da montagna regolamentari europei, hanno i seguenti diametri e pesi:

Italia, cannone 7 *cm* . . .	diametro	956	*mm*,	peso	26	*kg*;
Svizzera, cannone 75 *mm* .	»	900	*mm*,	»	26	*kg*;
Francia, cannone 80 *mm* .	»	940	*mm*,	»	26,25	*kg*:
Austria, cannone 7 *cm* .	»	950	*mm*,	»	20,3	*kg*;
Spagna, cannone 8 *cm* .	»	896,4	*mm*,	»	26,77	*kg*;
Spagna, cann. 75 *mm* Krupp	»	800	*mm*,	»	34	*kg*;
Russia, cannone 63,5 *mm* .	»	1042	*mm*,	»	32,5	*kg*;
Inghilterra, cann. 63,5 *mm*	»	914	*mm*,	»	43,5	*kg*;
Inghilterra, cann. 76,2 *mm*	»	914	*mm*,	»	32,7	*kg*.

Se si paragonano i pesi totali degli affusti con quelli parziali delle singole ruote non si trova fra loro verun nesso, e diretta ed analoga osservazione può farsi per i diametri delle ruote.

Ne emerge che il diametro ed il peso delle ruote debbono venir stabiliti, piuttosto che in diretta dipendenza dai dati del corpo d'affusto, sul complesso delle varie esigenze tecniche e tattiche.

Escluse dagli affusti da montagna le rotelle propriamente dette inadatte ad agevolare il servizio di batteria, a me sembra che il diametro minimo che sia lecito dare alle ruote venga indicato dalla possibilità per un uomo di media

statura di agire con le mani, senza troppo incomodamente curvarsi, sulla parte superiore, gavello o razza che sia, delle ruote medesime. Tale altezza è presso a poco di 60 *cm*, cosicchè questa dimensione segna, io credo, il limite inferiore da potersi dare al diametro delle ruote senza perturbare il buon servizio del pezzo in batteria, nè tampoco rendere impossibile od illusiva la facoltà del traino.

Il peso minimo della ruota dovrà essere tale che, assicurandone la voluta resistenza in base al diametro fissato, concorra ad appesantire abbastanza la testata dell'affusto talchè ogni pericolo di ribaltamento nello sparo sia eliminato.

Ammesso che il sistema di scomposizione dell'affusto sia quale venne innanzi concretato e tenuto conto di tutte le precedenti considerazioni, mi risulterebbe che il diametro più conveniente di ruota pel nuovo affusto sia di 800 *cm* come nel materiale Krupp spagnuolo.

Il cerchione sarà largo (6 a 7 *cm*) con superficie intagliata a raspa per aumentare, nella rinculata, l'attrito col suolo.

La descritta disposizione dell'apparecchio elastico innanzi alla sala (fig. 1ª e 2ª), unita alla riduzione del diametro delle ruote a 800 *mm* e nell'ipotesi che il ginocchiello sia mantenuto identico o di poco inferiore all'attuale, presenta in conclusione i seguenti vantaggi:

1° si sgrava il corpo dell'affusto dal peso della sala e da quello del congegno elastico nell'intento di disporre di tale diminuzione per un analogo rafforzamento del corpo medesimo;

2° pur mantenendo nel nuovo affusto i vantaggi inerenti al sistema Engelhardt, si ottiene un secondo rafforzamento delle cosce col togliere da queste le feritoie attualmente esistenti;

3° si aggrava alquanto il peso della parte anteriore dell'affusto per diminuire la tendenza all'impennamento;

4° si rende meno impicciosa la sistemazione del congegno di punteria con conseguente possibilità di dare alla bocca da fuoco un angolo di elevazione massimo sensibilmente superiore a quello in uso.

*
* *

Il peso del nostro affusto da 7,5 *cm* completo è così costituito:

N. 2 ruote di 26 *kg*	52,000	*kg*
Sala e tiranti	16,140	»
Apparecchio elastico	7,200	»
Apparecchio di punteria del N. 12 .	7,840	»
Due acciarini del N. 18 con archetto	0,360	»
Corpo d'affusto coi calastrelli ecc. .	56,460	»
Totale	140,000	*kg*

donde vedesi che, tolte le ruote, il corpo dell' affusto pesa 88 *kg*.

Con la disposizione proposta il corpo dell'affusto viene ad essere alleggerito della sala e dell'apparecchio elastico, cioè di 23,340 *kg* e resta alquanto inferiore a 65 *kg*. Se ora il nuovo affusto sarà rinforzato in modo da portare quest'ultimo peso fino a 106 *kg*, potremo essere certi, per quanto ho detto innanzi, che esso sarà abbastanza resistente al tiro del nuovo cannone.

Questa resistenza potrà venire assicurata non solo dal maggior peso e dall'abolizione delle feritoie nelle cosce, ma puranco dalla migliore qualità delle lamiere le quali anzichè di acciaio potranno forse essere di lega più leggiera e di pari robustezza (bronzo-acciaio o leghe d'alluminio) il che permetterà di aumentarne ancora più la grossezza senza accrescerne il peso. Non è che con una apposita serie di esperimenti comparativi che sarà dato pronunciarsi in proposito, ma questa del miglior metallo da impiegare è questione importante che trattandosi di rinnovazione di materiale merita la più seria attenzione.

La nuova sala col relativo apparecchio elastico anteriore, asticoli e piastra potrà raggiungere il peso di 48 *kg* avendo supposto che la lunghezza della sala sia di circa 15 *cm*

maggiore della sala del N. 34 e che la sua sezione sia quasi doppia.

La maggior lunghezza ha non solamente lo scopo di allogare i cuscinetti di gomma dell'apparecchio elastico ed i congegni di arresto delle ruote, ma bensì quello di accrescere la stabilità del sistema nel tiro.

Le ruote, benchè di diametro minore, non riusciranno gran che più leggiere per la maggior larghezza del cerchione, la speciale conformazione del mozzo e la necessità di resistere a percosse più violenti, cosicchè si potrà ritenerle del peso di 25 *kg* ciascuna.

Altri elementi importanti del tracciato dell'affusto sono l'altezza dell'asse degli orecchioni sul suolo e la lunghezza della base d'appoggio. Da essi dipende l'angolo della coda sul terreno la cui ampiezza costituisce un fattore essenziale di stabilità dell'affusto nel tiro.

Quest'angolo per gli affusti regolamentari da montagna presso le varie potenze è:

Italia, affusto pel cannone da 7,5 *cm* . . . . di 31° $^1/_2$;
Austria, affusto pel cannone da 7 *cm* . . . . di 34° $^1/_2$;
Spagna, affusto pel cannone da 78,5 *mm* . . . di 34°;
Francia, affusto pel cannone da 80 *mm* . . . di 29°;
Svizzera, affusto pel cannone da 75 *mm* . . . di 24°;
Russia, affusto pel cannone da 63,5 *mm* . . . di 22°;
Inghilterra, aff. pel cann. scomponib. da 63,5 *mm* . di 33°;
Id. affusto pel cannone da 76,2 *mm* . . di 35° $^3/_4$.

Quanto più l'angolo di coda è grande, tanto meno il sistema a parità di altre circostanze, è stabile. Bisogna adunque, per avere maggiore stabilità, che l'altezza dell'asse degli orecchioni sul terreno sia più che possibile piccola e che la lunghezza delle cosce sia quanto più è possibile grande. Negli affusti regolamentari europei citati testè l'altezza dell'asse degli orecchioni sul suolo è:

Italia 710 *mm*; Austria 644 *mm*; Spagna 675 *mm*; Francia 752 *mm*; Svizzera 662 *mm*; Russia 680 *mm*;

Inghilterra 669 *mm* (cannone da 63,5 *mm*) e 654 *mm* (cannone da 76,2 *mm*).

Donde scorgesi che, meno l'affusto francese, tutti gli altri affusti hanno un' altezza dell' asse degli orecchioni inferiore, ed anche in modo sensibile, al nostro affusto regolamentare.

Non mancherebbero, ciò posto, esempi per indurci a diminuire l'ora detta altezza, il che gioverebbe senza dubbio a rendere il sistema più stabile; ma riflettendo che la maggiore dimensione dell'altezza in discorso tende a permettere di dare al cannone angoli massimi di elevazione e di depressione più accentuati; non volendo d'altra parte sacrificare la comodità del puntamento, sarà bene conservare al nuovo affusto il ginocchiello del vecchio.

La lunghezza delle cosce o meglio quella della base di appoggio deve essere fissata in modo che l'angolo della coda col suolo sia più che possibile piccolo ed alquanto minore dell'angolo di 31° $^1/_2$ dato dall'affusto in servizio. È però ovvio che tal lunghezza non può accrescersi senza tenere conto degli inconvenienti che ciò tende a produrre: aumento di peso nell'affusto, accentuazione di disturbo nel someggio, maggior difficoltà pel servente N. 2 di muovere lateralmente la coda dell'affusto impugnandola colla destra alla maniglia allorchè dà la direzione al pezzo.

Tale aumento di difficoltà è così inevitabile che negli affusti esteri a base di appoggio molto estesa, il puntamento in direzione è effettuato colla manovella di mira da un altro servente.

La base d'appoggio dell'affusto da 7,5 *cm* è lunga 1,16 *m*, e quando essa venga nel nuovo affusto aumentata di 12 *cm* essa diventa di 1,28 *m* con angolo di coda di 29°.

Con la diminuzione dell'angolo fatto dalla coda col terreno la stabilità del sistema vi guadagna sensibilmente, ma il rinculo tende ad aumentare alquanto, inconveniente questo che non potrà venir, nel complesso, risentito perchè la rinculata del nuovo pezzo sarà più efficacemente frenata che nel presente materiale.

D'altra parte l'aumento di 12 *cm* nella base di appoggio sarà appena avvertito pel puntatore, perchè la maggior lunghezza del nuovo cannone permetterà di stabilire il punto di mira di culatta alquanto più indietro che ora non sia, ed al manubrio o volantino della vite di mira si potrà dare una posizione più arretrata.

A rendere la funzione del servente N. 2 non più malagevole di quanto ora si avvera, sarà pure indispensabile che la pressione della coda sul terreno, i pezzi essendo in batteria con l'asse orizzontale, non sia superiore ai 25 *kg* quale ora si produce.

È nota la grande difficoltà che presenta il someggio del corpo dell'affusto in servizio. Poggiato in senso longitudinale sull'armatura del basto esso trovasi col centro di gravità troppo alto, e tutti gli inconvenienti che si manifestano nel someggio del cannone si spiegano qui più accentuati.

Il carico oscillante e squilibrato richiede quadrupedi scelti e confatti non facili ad aversi in tempo di guerra. Se si riflette che le batterie di milizia mobile vengono costituite esclusivamente con muli di precettazione per la maggior parte abituati al traino più che al someggio, si viene a riconoscere quanto imbarazzante possa presentarsi la necessità di avere muli di speciale attitudine pel trasporto dei corpi d'affusto.

Non pare che il costruttore dell'affusto regolamentare, il quale del resto, come ho già detto, è resistentissimo e bene organizzato, si sia dato gran pensiero della difficoltà che il suo someggio avrebbe presentato. Esso non presenta una linea, un particolare, che denoti tale preoccupazione. Eppure vi è motivo d'averne.

Il disturbo, gli inconvenienti generati da un someggio squilibrato e faticoso sono grandissimi. Una delle ragioni che mi sembrano concorrere a rendere questo problema pressochè insolvibile, si è il preconcetto che le armature dei basti debbano servire promiscuamente per carichi sostanzialmente diversi. È irrefutabile che ciò costituisce un

notevole benefizio; ma questo non è tale che per ottenerlo si debba sacrificare qualche cosa di ben più importante. Si è in tale convincimento che alla sezione trasversale del nuovo affusto io darei la forma indicata dalla fig. 9ª (tav. II). Lo scostamento interno delle orecchioniere potrebbe tenersi identico a quello dell'affusto regolamentare, o anche alquanto maggiore. Nessun inconveniente ne risulterebbe per il tracciato esterno della bocca da fuoco, il cui peso essendo eccedente ai bisogni della resistenza permetterà tener alquanto maggiore dello stretto necessario la distanza fra le facce piane degli zoccoli. Le cosce, costituite da lamiera leggermente curvata come in figura, dovrebbero non convergere verso la coda ma essere parallele ed i calastrelli portare nella parte inferiore un leggiero incavo.

Sono convinto che con tale organizzazione dell'affusto questo risulterebbe bensì un po' più lungo dell'attuale, ma molto più facile che ora non sia riuscirebbe someggiarlo, senza incorrere in eccessive contrarietà e conseguenze disastrose pel quadrupede, quali ora soglionsi produrre con deplorevole frequenza.

Il parallelismo delle cosce e l'allontanamento dei loro bordi inferiori, oltre ad agevolare il collocamento più basso del corpo d'affusto sul basto, varrà a stabilire una maggiore lunghezza della linea d'appoggio della coda sul suolo, linea intorno alla quale l'affusto tende a rotare quando impennasi nel tiro, e cosiffatto aumento contribuirà evidentemente a rendere più stabile il sistema, concorrendo a diminuire il pericolo di ribaltamento che oggidì si manifesta pronunciatamente quando il tiro si esegue in circostanze specialmente sfavorevoli di terreno, come quando questo è in pendenza lateralmente al fronte della batteria.

Ho dovuto pel maggior rigore delle conclusioni dilungarmi in qualche particolare forse soverchio, ma non ho saputo esimermene nello scopo di giungere a dimostrare la pratica possibilità di dare al nuovo cannone un affusto che foggiato, nei suoi caratteri essenziali, sulle tracce

dell'affusto in servizio, non riesca ad esso inferiore in robustezza e sia invece in migliori condizioni di stabilità e di someggio.

Quanto precede basta a delineare in abbozzo il nuovo affusto il quale dovrebbe risultare come apparisce dallo schizzo (fig. 8ª, tav. II) nel quale si è delineato con punteggiate il profilo dell'affusto da 7 *cm* per porre in evidenza le differenze d'insieme dei due. La fig. 9ª ne indica la sezione verticale.

***

Resta ora a dimostrare la possibilità di effettuare il trasporto del nuovo affusto con due soli muli, come ora si verifica per quello regolamentare.

Tale possibilità scaturisce da quella, che a mio parere esiste, di togliere la timonella dal caricamento della batteria di manovra, di sostituire i cofani per attrezzi con un leggiero cofanetto someggiabile sul secondo mulo dei due addetti al trasporto dell'affusto, e di abolire le scatole a metraglia.

In quanto alla timonella, sebbene essa non esista in quasi veruno dei materiali da montagna studiati presso le primarie case industriali, non si può fare a meno, ad onor del vero, di osservare che essa s'incontra in tutti quelli regolamentari europei, meno che nei due inglesi. Solo nel modello russo essa oltrepassa il peso della nostra che è di 18,8 *kg*, e non sempre è rigida come da noi. In Austria essa è costituita da due stanghe di legno indipendenti l'una dall'altra, che si applicano sulle facce esterne delle cosce dell'affusto verso la coda.

In Russia essa è scomponibile in tre pezzi e cioè un calastrello di congiunzione e due stanghe. In Spagna, nel materiale mod. Plasencia, essa è composta di due stanghe e di due calastrelli, i quali sono riuniti alle prime mediante chiavistelli. Quando questi ultimi vengono tolti da una parte, i calastrelli possono ripiegarsi di contro alla stanga cui restano

vincolati, ed appoggiando su questa la stanga libera si ha un fascio che è più facile a trasportare.

Esistono anche altri tipi di timonelle nei quali le stanghe sono composte ognuna di due o tre tronchi che si possono rendere rigidamente solidali pel traino, mentrechè nel someggio si mantengono ripiegati.

La esistenza della timonella presso le artiglierie da montagna di quasi tutte le potenze trova forse la sua principal ragione nelle tradizioni del passato che davano speciale importanza al traino, e forse anche nella considerazione che le batterie da montagna hanno impiego normale, oltrechè nei nostri paesi montuosi, anche nelle colonie, dove sarebbe spesso superfluo inviare batterie da campagna, e dove non mancano ordinariamente ampie distese di terreni nei quali il traino è indicato. Comunque sia di ciò, credo lecito affermare che molti, se non la maggior parte dei nostri ufficiali dell'artiglieria da montagna, sono ad essa decisamente avversi.

Tale avversione è giustificata dall'incomodo che la timonella produce nel someggio poichè mentre aggiunge un aggravio non indifferente al carico già squilibrato del mulo porta-corpo d'affusto, quando poi si salgono erte molto ripide, essa costituisce un vero pericolo e fu più volte causa della caduta di quadrupedi entro precipizi.

S'aggiunga che la timonella, quale ora è, mal si connette all'affusto; che essa genera complicazione e fastidio nelle manopere e nel servizio in batteria; che essa rappresenta un peso che potrebbe meglio utilizzarsi nel rinforzare l'affusto e migliorarne la funzione.

In Africa quasi tutte le batterie versarono le timonelle senza aver poi mai avuto motivo di pentirsene.

Il più recente ed esteso impiego dell'artiglieria da montagna, prima della campagna d'Africa, fu quello che si verificò nel 1878 nella occupazione della Bosnia ed Erzegovina, dove le condizioni del terreno si prestarono mirabilmente al maneggio tattico di quella specialità. Ebbene, nessuna batteria da montagna austriaca sentì mai la necessità di ricorrere al traino.

La funzione della timonella si riassume in questa formola: gravare abitualmente di 19 *kg* un mulo per poter in casi non frequenti sgravarne tre del loro carico principale. È naturale che a molti questo principio non garbi.

Non intendo ripetere cose trite sulla necessità o meno di lasciare alle batterie da montagna la facoltà di sostituire, in date circostanze, il traino al someggio. Noto solamente che molti negano questa necessità più che altro per avversione alla timonella, ed è in tale ordine di idee che furono suggeriti vari ripieghi per raggiungere, sempre in casi eccezionali s'intende, lo scopo di trainare il pezzo senza farne uso. Tale, ad esempio, quello di congiungere due a due le code degli affusti formando così di ogni coppia un carretto a quattro ruote guidato nella marcia dalle stanghe da batteria opportunamente modificate ed apposte.

Un altro ripiego che ha fautori è quello usato tuttora, se non erro, nell'artiglieria norvegese, e che adottato dapprima nelle batterie spagnuole fu poi da queste abbandonato.

Esso fu propugnato fin dal 1877 dall'allora capitano Antonio Clavarino, e consiste nell'impiego di una stanga da trasporto, che ben potrebbe essere la nostra stanga da batteria modificata, munita nel mezzo di apposito gancio. La stanga dovrebbe essere applicata alla maniglia di coda dell'affusto, la quale verrebbe sollevata da due serventi, uno per parte, allorchè si trattasse di trascinare per tratti non lunghi il pezzo.

A me pare che a risolvere una questione che ha già fatto correre soverchio inchiostro, non vi sia di meglio che salvare, come si dice, capra e cavoli, con un provvedimento che concilierebbe la possibilità, in casi particolari, di trainare il pezzo, con quella di togliere le timonelle dal caricamento della batteria di manovra, anzi di tutta la parte someggiata dell'intiera batteria. Esso consisterebbe prima di tutto nel sostituire alle timonelle da noi in uso, altre che siano ripiegabili a fascio come quella spagnuola del mod. Plasencia, oppure che essendo rigide nel telaio abbiano le stanghe ripiegabili su se stesse; ed in secondo luogo nel farle trasportare sopra una delle carrette del parco di batteria.

In tal modo le timonelle non sarebbero, è ben vero, sottomano quando occorresse impiegarle; ma siccome il traino non si può effettuare che sopra buone strade, e siccome quando queste vi sono, il parco segue generalmente dappresso la colonna di munizioni, così non nascerebbero, ritengo, sensibili ritardi nel caso che il comandante della batteria credesse dover ricorrere al traino.

Il parco di batteria non è costituito, ben so, in tempo di pace, ma questa non è una ragione sufficiente, a me sembra, per respingere il provvedimento che propongo, perchè non è solo sul piede di guerra che alle batterie vengono assegnate carrette pei servizi più arretrati.

***

Il cofano per attrezzi trova avversari decisi fra gli ufficiali d'artiglieria da montagna quanto e forse più della timonella.

Esso è di forma incomoda, inestetica, porta troppo alto il centro di gravità del carico; ha un peso quando è vuoto (14,9 *kg*) non proporzionato a quello del caricamento che è destinato a contenere (33 *kg*). Questo, oltrechè dalle quattro scatole da metraglia, è costituito da una congerie di oggetti i quali, sebbene si possano considerare quasi tutti indispensabili nel servizio di una batteria, non lo sono parimenti per quello particolare dei singoli pezzi, epperò non v'è necessità che siano trasportati nella batteria di manovra.

Ho ammesso che i materiali contenuti, all'infuori delle scatole da metraglia, nel cofano da attrezzi, si possano generalmente ritenere di uso necessario per la batteria; ma debbo notare che nella quantità totale del caricamento rappresentato dai sei cofani, essi sono esuberanti. Credo non scostarmi dalla opinione dei più asserendo che il caricamento attuale di un cofano sarebbe più che sufficiente ai bisogni quando, anzichè ad ogni singolo pezzo, venisse assegnato ad ogni sezione.

Le quattro scatole a metraglia rappresentano in peso, esse sole, la metà del caricamento del cofano per attrezzi; e se esse venissero abbandonate, il problema dell' abolizione del cofano per attrezzi non presenterebbe più veruna seria difficoltà. Ora io sono persuaso che, purchè si metta qualche impegno a riuscirvi, si giungerà presto a far agire la spoletta a tempo in modo che lo shrapnel agisca come scatola a metraglia. E quando pure, nel peggior caso, una tal maniera non si potesse trovare, ritengo che sarebbe meglio nelle batterie da montagna rinunziare senz'altro a tal genere di proietto piuttosto che mantenerlo.

L'importanza del tiro a metraglia è andata man mano diminuendo col perfezionarsi delle armi portatili, e dopo la adozione di quelle moderne a tiro rapido ed a grandi gittate essa si può asserire diventata quasi nulla per l'artiglieria da campo, nulla addirittura per quella da montagna, e ciò per una deficienza di mobilità inerente a questa specie di artiglieria che nulla varrà mai a sopprimere.

La scatola a metraglia non serve in montagna sia per l'esigua efficacia che la forma speciale del terreno le consente, sia per la sua poca portata.

Una batteria in marcia sorpresa ad una distanza di tiro a metraglia, cosa quasi impossibile a verificarsi per una batteria campale ma piuttosto facile a prodursi in terreno alpestre, non riuscirà più a mettersi in posizione abbastanza a tempo per difendersi ancora. Se poi, mentre sta eseguendo il tiro a tempo le si presenta la necessità di fare il tiro a metraglia, impiega meno tempo ed ha più efficacia a continuare il tiro con lo stesso proietto funzionante a percussione anzichè pensare a usarne un altro. Negli ultimi momenti del combattimento di Abba Carima, una sezione della batteria del capitano Regazzi sparò a 200 *m* a percussione senza che al prode ufficiale, data l'urgenza, venisse nemmeno in testa, come egli stesso ebbe a dire, di ordinare il tiro a metraglia mentre aveva ai pezzi disponibili degli shrapnels.

L'artiglieria da montagna ha più di ogni altra assoluto bisogno di semplicità di costituzione, di funzionamento, di

scopi; e l'abolizione della scatola a metraglia rappresenterebbe per essa non un indebolimento, ma un progresso.

Tolte le scatole a metraglia, il peso del caricamento dell'attuale cofano per attrezzi rimane inferiore a 17 *kg*.

Nella ipotesi che tale caricamento venga mantenuto per sezione piuttosto che per pezzo, non restano che 9 o 10 *kg* di oggetti da trasportarsi per ogni cannone, al che ritengo si potrebbe acconciamente provvedere con un cofanetto da assegnarsi al carico del secondo dei due muli addetti al trasporto dell'affusto. Dirò or ora della ripartizione dei carichi. Qualora poi l'idea della sostituzione del cofano per attrezzi con un leggero cofanetto non incontrasse favore, fermo restando però l'abolizione della scatola a metraglia, mi sembra che non potrebbero incontrarsi serie difficoltà a ripartire 17 o 20 *kg* di attrezzi fra i vari muli.

Importa infatti notare che il nuovo affusto avrà un cassettino più ampio dell'attuale, e potrà pertanto contenere qualcuno degli oggetti presentemente allogati nel cofano per attrezzi. Altri di questi potrebbero, insieme a vari accessori, venire trasportati entro borse di cuoio numerate e distribuite fra i muli del pezzo come usasi in Austria, ed altri ancora, anzichè nella parte attiva della batteria di manovra, potrebbero venir trasportati dalla prima squadra della riserva, la quale dovendo in combattimento far parte del reparto cassoni si troverà sempre sotto la mano dei singoli capi-pezzo.

*
* *

Dimostrata la possibilità di abolire, nelle batterie da montagna, la timonella, la scatola a metraglia ed il cofano per attrezzi, passo al sommario esame della costituzione e del riparto dei carichi quale dovrebbe, a mio parere, tenersi col nuovo materiale per i muli destinati al trasporto delle bocche da fuoco e degli affusti.

Nelle esistenti batterie da montagna il caricamento dei muli della batteria di manovra è costituito da tre carichi

distinti: carico comune, carico accessorio e carico principale.

Il carico comune pesa 36 *kg* e comporta: una bardatura a basto (briglia, basto, cavezza e catena), una coperta di panno albagio, una borsa di governo, un secchiello, una taschetta da biada ed una musoliera.

Il carico accessorio ed il principale variano da mulo a mulo come apparisce qui in seguito.

Mulo porta-cannone:	Carico principale (cannone) . .	97,50 *kg*
	Carico accessorio (armatura da basto, stanga, scovolo, cuffie, coreggia)	17,50 »
	Carico comune.	36,00 »
	Carico totale	151,00 *kg*
Mulo porta-affusto:	Carico principale (corpo d'affusto 88 *kg*, timonella 19 *kg*)	107,00 *kg*
	Carico accessorio (armatura di basto, fune di ritegno, tasche per munizioni, collare, coreggie ecc.)	28,00 »
	Carico comune.	36,00 »
	Carico totale	171,00 *kg*
Mulo porta-ruote:	Carico principale (due ruote 52 *kg*, un cofano per attrezzi 48 *kg*)	100,00 *kg*
	Carico accessorio (armatura da basto, sopraspalle, tasca per cannelli, funi di caricamento)	18,00 »
	Carico comune	36,00 »
	Carico totale	154,00 *kg*

Ammettasi ora che gli analoghi carichi si possano col materiale in progetto formare sulle basi seguenti:

che il carico principale del primo mulo sia costituito, analogamente a quanto ora avviene, dalla sola bocca da fuoco (120 *kg*);

che il carico principale del secondo mulo sia formato dal solo corpo d'affusto (106 *kg*) privato della sala e dell'apparecchio elastico, e che dal carico accessorio sia tolta la fune di ritegno che suppongo abolita;

che il carico principale del terzo mulo sia composto della sala collegata agli asticoli ed all'apparecchio elastico (48 *kg*), delle ruote (50 *kg*) e del cofanetto destinato a rimpiazzare il cofano per attrezzi (16 *kg*) (totale 114 *kg*);

e finalmente che in una revisione completa degli oggetti costituenti i carichi comune ed accessorio quando il basto venga alleggerito (il che è possibile come più oltre dirò), e nelle armature ed altre parti metalliche sia fatta larga parte all'alluminio, si possa ottenere sul carico di ogni quadrupede destinato al trasporto del cannone e dell'affusto un risparmio complessivo non minore di 8 *kg*.

Sarà allora facile riconoscere che la nuova bocca da fuoco ed il suo affusto potranno venir someggiati da soli tre muli con formazione e riparto dei carichi quali appresso:

Mulo porta-cannone:

Carico principale (cannone)	120,00 *kg*
Carichi accessorio e comune	45,50 »
Carico totale	165,50 *kg*

Mulo porta corpo d'affusto:

Carico principale (corpo d'affusto)	106,00 *kg*
Carichi accessorio e comune	52,60 »
Carico totale	158,60 *kg*

Mulo porta-sala, ruote e cofanetto:

Carico principale	114,00 *kg*
Carichi accessorio e comune	46,00 »
Carico totale	160,00 *kg*

Nel nuovo materiale il carico massimo verrebbe assegnato, non già come ora avviene al mulo porta-corpo d' affusto, bensì, con qualche alleggerimento, a quello porta-cannone.

L'allogamento sul basto della sala connessa al congegno elastico, delle ruote e del cofanetto per attrezzi, non può presentare alcuna difficoltà. Disposta la sala sul basto col congegno elastico innanzi, i fusi di sala verrebbero infilati fra le razze delle ruote in modo da sorreggere queste sotto ai gavelli. Le ruote riuscirebbero pendenti ai due lati, legate indietro, ed il cofanetto verrebbe poggiato sulla sala e sul sistema elastico fermandolo con due coregge. La fig. 11ª, tavola III indica come il carico dovrebbe essere collocato. Non è esclusa la convenienza di someggiare le ruote infilate nella sala come viene indicato nella fig. 10ª, il quale metodo sarebbe da preferirsi nelle vicinanze del nemico perchè renderebbe più sollecita l'operazione di ricomporre l'affusto per mettersi in batteria.

*
* *

Mi resta a dire dei carichi dei muli porta-cofani per munizioni.

Nella batteria di manovra il carico ne è così formato:

Carico principale (2 cofani con 20 proietti, ecc.)	125,00 *kg*
Carico accessorio (13 *kg* di fieno, coperta impermeabile, strumenti, attrezzi, ecc.) . .	24,00 »
Carico comune	36,00 »
Totale	185,00 *kg*

Questo carico è il maggiore che si riscontra in tutta la batteria, compresa la colonna di munizioni dove il carico totale medio è di 178 *kg*. Esso è sensibilmente al di sopra dei 150 *kg* che il Schumacher ed il Pagan indicano come limite che bisognerebbe cercare di non oltrepassare, pure ammettendo, dicono essi, che possa raggiungere i 160 *kg*.

È noto che quanto più il carico è bene equilibrato sul mulo e il centro di gravità ne è basso, tanto più comodo ne riesce il someggio. Egli è perciò che i muli porta-cofani da munizioni, i quali hanno il carico più ben costituito e disposto, vengono gravati di un peso maggiore. Tuttavia è giocoforza riconoscere che i carichi di 185 *kg* sono assolutamente esagerati. Se l'esperienza di vari anni ha potuto far ritenere ad alcuno ammissibili tali limiti di peso, egli è che l'esperienza ebbe luogo in tempo di pace, con batterie permanenti provvedute di muli scelti con cura eccezionale.

Pur non volendo scendere ai 160 *kg* e tanto meno ai 150 *kg* suggeriti quali massimi dai due ufficiali superiori dell'artiglieria svizzera, ritengo che in niun caso dovrebbesi oltrepassare il peso di 175 *kg*.

Se si vorrà dare alla nuova bocca da fuoco un proietto più pesante dei 4,470 *kg* senza oltrepassare i limiti dei pesi dei carichi attuali, anzi tenendosi di essi al disotto, bisognerà che una sensibile economia sia fatta nel complesso dei carichi comune ed accessorio e nel peso dei cofani assegnati ai muli porta-munizioni. Fortunatamente ciò non può presentare incoercibili difficoltà.

Osservo in primo luogo che alcuni strumenti da zappatore distribuiti presentemente fra i vari muli porta-cofani da munizioni potrebbero essere portati dai serventi ai quali dovrebbe ritogliersi il moschetto (1). S'intende che gli strumenti dovrebbero essere alleggeriti, come si è fatto per quelli assegnati agli zappatori di fanteria.

I paletti per attaccar cavalli sono pesanti ed inutili, e potrebbero abolirsi. Non parlo di altri alleggerimenti e ritocchi possibili per accennare a quelli importantissimi del basto.

Il capitano Luigi Durand del reggimento da montagna mi ha cortesemente comunicato un suo studio sulle modificazioni

(1) Il doppio armamento di moschetti e rivoltelle distribuiti al presente ai soldati delle batterie da montagna è causa non lieve di perturbazione nel servizio, ed il beneficio che si è voluto ripromettersene non pare adeguato agli inconvenienti che essa genera.

1° perchè il numero delle pallette lanciabili dalla nuova batteria sarebbe in complesso superiore al doppio di quelle proiettabili dalla odierna;

2° perchè le distanze che si potrebbero raggiungere col tiro sarebbero maggiori con effetti più poderosi;

3° perchè gli scoppi sarebbero molto più visibili che ora non avvenga;

4° perchè la organizzazione data al materiale e l'adozione della doppia carica permetterebbero traiettorie a piacimento più radenti o più curve.

Tralascio altri vantaggi secondari.

La diminuzione del numero dei colpi portati dalla nuova batteria in progetto non dipenderebbe tutta, lo si noti bene, dal fatto di aver alzato il peso del proietto da 4,470 a 6 *kg*, ma anche dall'aver abbassato il carico dei 51 muli portacofani da munizioni da 185 e 178 *kg* ad una media di 172 il che, nessuno vorrà negarlo, costituirebbe un miglioramento da non disprezzare.

Si pensi ancora che, nello stato odierno dei carichi, qualunque aumento anche leggiero che si vorrà apportare al peso del moderno proietto potrà obbligare, a meno di ostinarsi nei limiti esorbitanti che molti carichi raggiungono al presente, a diminuire il numero dei proietti portati dalle singole bestie someggianti munizioni.

Il danno che l'aggravio di sei quadrupedi apporterebbe nella mobilità della batteria potrebbe venir alleviato rinunziando all'affusto di ricambio, giudicato completamente inutile da molti ufficiali e non esistente nelle batterie francesi e spagnuole. Si renderebbero così disponibili due muli.

*
* *

Non è mio còmpito, nè mi vi basterebbero le forze, sviscerare tutta la questione del rinnovamento del materiale da montagna. Ho lumeggiato soltanto quei punti dell'arduo e complesso problema che mi sono apparsi come i capisaldi da cui partire. Se la organizzazione del nuovo materiale,

quale io vagheggio, incontrerà il disfavore dei più, ne troverò sollievo pensando che il mio modesto tentativo è inspirato alle vedute modernissime del De Lossada, dell'Aust, delle case Schneider, Krupp ed altre, e sopra tutto dalla considerazione obbiettiva delle necessità che per noi emergono dalle speciali condizioni di potenza del materiale francese.

Numerosi argomenti secondari vi sono che meritano esame. Ne accennerò, ad esempio, brevemente qualcuno.

L'alzo non può rimaner sempre fisso al cannone perchè la sua lunghezza sarebbe d'impaccio al someggio e potrebbe guastarsi nelle eventuali cadute. Si studi però come evitare di doverlo togliere dal tallone ad ogni colpo, al che contribuirà senza dubbio la maggiore stabilità della bocca da fuoco nel tiro. Non lo si faccia portare da un servente, il quale può perderlo o rimanere colpito in uno scontro. Lo si applichi o nel cofanetto dell'affusto o tra le cosce del medesimo. Tolto l'alzo dall'astuccio questo diventa completamente inutile.

Il regolo orizzontale dell'alzo è troppo corto. Il vento impetuoso, solito a soffiare in montagna, quando si manifesta in senso trasversale al tiro, rende insufficienti i 20 *mm* di correzione orizzontale.

La mira a cerniera come è adesso sta bene.

Il congegno di punteria ha il volantino troppo piccolo per le mani solite a muoverlo. Volendo estendere il settore verticale di tiro per poter impiegare le due cariche, sarà probabilmente necessario adottare un congegno di punteria sostanzialmente diverso dall'attuale. Non credo che il sistema dell'arco dentato, preferito dagli industriali esteri, possa facilmente adattarsi alla necessità di montare rapidamente il cannone sull'affusto. Comunque, a me sembra che bisognerebbe ottenere di muovere la suola di mira agendo ad un volantino o manubrio situato sulla coscia destra dell'affusto, che il puntatore dovrebbe poter maneggiare stando in ginocchio.

I carichi dei muli piuttosto che venir fissati alle armature con coregge, dovrebbero esserlo con fermi a cerniera, cavigli

o chiavistelli. L'affusto potrebbe avere qualche sporgenza che ne rendesse più facile l'adattamento sul basto.

Bisognerà cercare di fare a meno dei porta-shrapnels. I cofani da munizioni, almeno quelli delle batterie di combattimento, dovrebbero avere una portiera laterale per poterne estrarre le munizioni senza scaricare i muli. I cartocci dovrebbero essere in scatole amovibili dai cofani per poterle conservare separate nei magazzini.

Lo scovolo calcatoio è presentemente impiegato per la carica, per caricare il cannone sul mulo e per la pulizia del pezzo. Ora portando la lunghezza del cannone a 1160 *mm*, lo scovolo diventa inutile per la manovra di caricare il mulo.

La pulizia dell'anima non viene mai eseguita in batteria, bensì dopo il fuoco, quando si ha tempo ed agio di farla. Basterebbe perciò disporre di alcune capocchie a setole, da trasportarsi nel cofano o cofani per attrezzi di riserva, le quali si dovrebbero poter avvitare all'estremità dell' asta opposta al calcatoio. L' ingrossamento a sfera che fu recentemente adottato per tener fermo lo scovolo nell'anima del pezzo, potrebbe venir foderato di cuoio o gomma in modo da poter avere un po' di forzamento nell'anima del pezzo, e funzionando così l' ingrossamento stesso da tappo, non vi sarebbero inconvenienti ad abolire la cuffia di volata.

I basti dovrebbero essere foggiati su due soli tipi: l'uno per cannone ed affusto e l'altro per gli altri carichi. Non è possibile attenersi ad un tipo unico senza sciupare peso in uno dei due casi di trasporto. Gli arcioni non dovrebbero essere sforacchiati come sono attualmente.

Il fusto potrà farsi più leggiero che non sia, riducendolo a poche assicelle.

L'alluminio potrà venir impiegato in larga misura in sostituzione delle parti metalliche dei basti, degli strumenti e degli accessori vari, ciò che ne aumenterà naturalmente il costo; ma ogni sacrificio pecuniario dovrà accettarsi se concorrerà a produrre un materiale meno massiccio del regolamentare presente. Le bardature sono da ricostruire più semplici e leggiere. Le brache debbono tenersi molto più

sollevate sulle anche ed invece i pettorali tenersi più bassi che ora non si usi. Nessun carico dovrebbe superare i 172 *kg*.

La cavalleria ha adottato una briglia-capezza. Altrettanto dovrebbe farsi per l'artiglieria da montagna.

***

Riassumo i dati di costruzione del nuovo materiale quali emanano dal fin qui detto:

Bocca da fuoco e proietto.

Calibro	72 *mm*
Metallo	acciaio al nichelio
Peso totale (con l'otturatore)	120 *kg*
Lunghezza	1160 *mm*
Peso del proietto (unico)	6 *kg*
N. pallette	250 di 11 *g*, o 280 di 10 *g*
Velocità iniziale	280 *m*
Forza viva iniziale	23976 *kgm*
Pressione corrispondente	1270 atmosfere

Affusto.

Peso totale (senza timonella con cong. di punteria)	204 *kg*
Peso del corpo dell' affusto senza sala, senza congegno elastico e senza ruote	106 »
Peso della sala col cong. elast., piastra ed asticoli	48 »
Peso della ruota	25 »
Diametro della ruota	800 *mm*
Larghezza del cerchione	70 »
Altezza dell'asse degli orecchioni	710 »
Angolo della coda col terreno	29°
Lunghezza della base d'appoggio	1280 *mm*
Lunghezza della sala	1000 »
Carreggiata	890 »
Pressione della coda sul suolo	25 *kg*

Settore verticale di tiro	— 10° + 30°	
Scostamento interno dei bordi inferiori delle cosce	360	*mm*
Scostamento interno dei bordi superiori delle cosce	270	»
Grossezza della lamiera delle cosce	6,5 a 7	»

Caricamento delle bestie da soma della batteria di manovra.

Mulo porta-cannone:

Carico principale (cannone).	120	*kg*
Carico secondario (accessorio e comune) . . .	45,50	»
Totale . .	165,50	*kg*

Mulo porta-corpo di affusto:

Carico principale (corpo di affusto)	106	*kg*
Carico secondario	52,60	»
Totale . .	158,60	*kg*

Mulo porta-sala, ruote e cofanetto (16 *kg*):

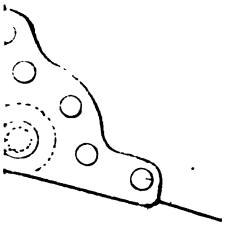
Carico principale	114	*kg*
Carico secondario	46	»
Totale . .	160	*kg*

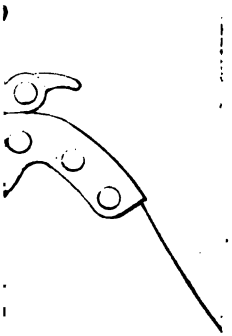
Mulo porta-cofani da munizioni:

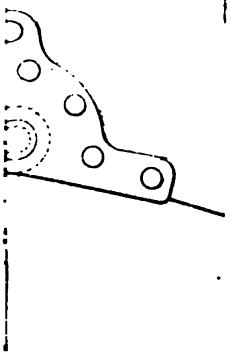
Carico principale (due cofani con 16 colpi ecc.). .	126	*kg*
Carico secondario	46	»
Totale . .	172	*kg*

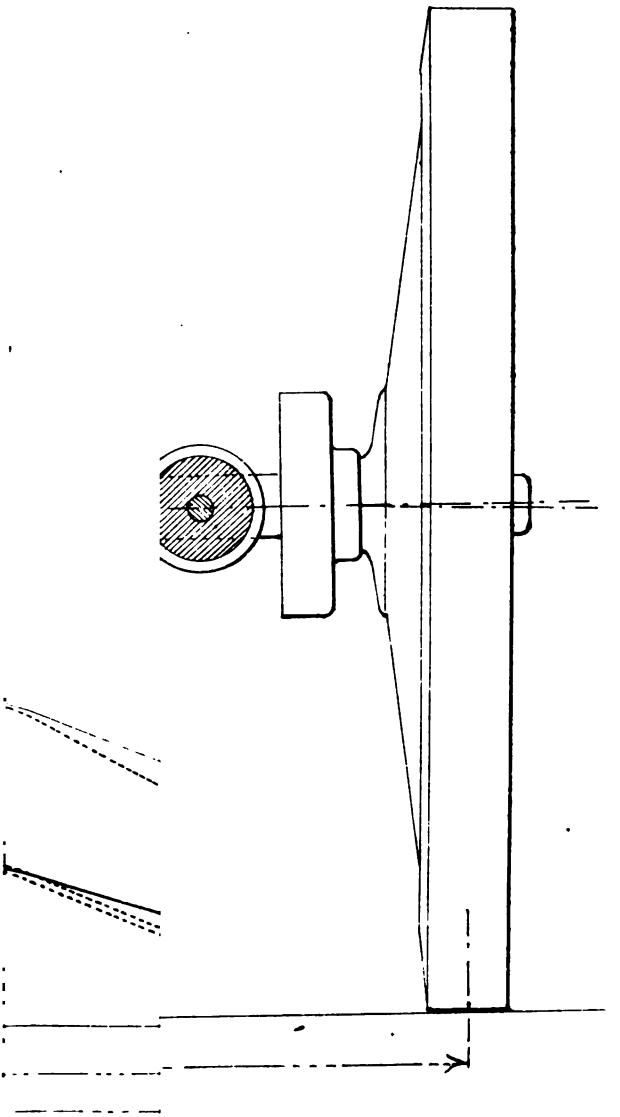
OSCAR DUCROS
ten. colonnello d'artiglieria.

DSTRO MATEF









UNIV. OF MICH.

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL NOSTRO MAT D'ARTIGLIERIA DA MONTAGNA.

Fig. 10ª

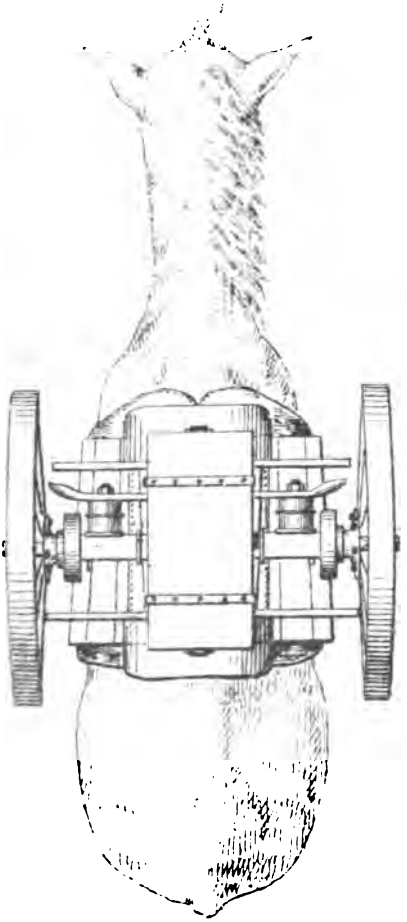
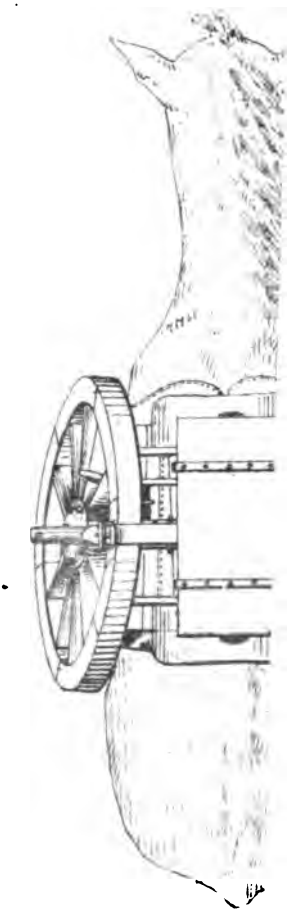


Fig. 11ª



Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UTOPIE TELEMETRICHE

Un illustre professore di meccanica soleva chiudere il corso delle sue ascoltatissime lezioni con queste parole:

« Ed ora che ne sapete quanto me e che veggo negli occhi vostri sfavillare il desiderio di aggiungere alle tante bellissime applicazioni degli studi, che insieme abbiamo compiuto, qualche geniale applicazione vostra, rammentatevi che spesso crederete di avere ideato una cosa nuova e troverete invece che essa era vecchissima e passata ai ferri vecchi, perchè o inattuabile o di nessuna pratica utilità. »

Questa doccia fredda gettata bruscamente sui bollori giovanili, faceva riflettere che non bisogna sciupare tempo ed ingegno nel correr dietro alle utopie. Ma quando l'esperienza fa difetto, non sempre sappiamo discernere l'idea utopistica dall'idea attuabile e realmente utile.

Chi scrivesse dunque un libro sulle utopie (quanti volumi per comprenderle tutte!) risparmierebbe a tanti che le accarezzano di lambiccarsi invano il cervello e farebbe opera utilissima.

Regalo l'argomento a chi si sente forza di svilupparlo; io mi limito a combattere con la fiducia di distruggerla, perchè nessuno se ne occupi più, l'utopia telemetrica della *stazione unica*, attorno alla quale, pare impossibile, v'è ancora chi perde il suo tempo.

Il capitano Mori, nel proemio al suo semplice ed ingegnoso telemetro da campagna (1), quasi incoraggiando chi ha fede in questa *stazione unica*, dice:

« Sarebbe veramente benemerito e raggiungerebbe un ideale, chi riuscisse a costruire uno strumento da campagna

(1) Telemetro da campagna Mori – *Rivista d'artiglieria e genio*, novembre 1898

(e cioè semplice, di facile e rapido maneggio, e di facile trasporto) che permettesse con non minore approssimazione di quella data dai telemetri in uso, la misurazione delle distanze con una *stazione unica* e senza bisogno di determinare sul terreno la base. »

« È possibile la soluzione di un tale problema? »

« Negarlo assolutamente non si può, perchè all'ingegno dell'uomo ed al progresso della scienza tutto o quasi tutto sembra oggidì attuabile. Certo è che le difficoltà da superare non sono nè poche, nè lievi, e probabilmente soltanto una di quelle che si chiamano *trovate* potrà riuscire a darne la soluzione. »

Divido col capitano Mori la fede nell'ingegno dell'uomo e nel progresso della scienza, ma non la fede nella *stazione unica* e dò alla domanda che egli ha formulato una risposta più esplicita della sua, negando assolutamente che si possa trovare la soluzione di questo problema.

Infatti la misurazione della distanza di due punti sul terreno, uno dei quali inaccessibile, richiede necessariamente la soluzione di un triangolo e quindi la conoscenza di almeno uno dei suoi lati.

Questo lato cognito, se non devesi determinare sul terreno, bisogna necessariamente che sia determinato entro lo strumento e perciò sarà limitatissimo.

Supponiamo che si possa con un artificio qualunque determinarlo della grandezza di un metro, ipotesi certamente arrischiata se si considera che lo strumento deve essere portatile e di facile e rapido maneggio.

Supponiamo ancora che l'ingegno unito alla scienza suggeriscano un mezzo esattissimo per misurare gli angoli adiacenti a questo lato e le loro minuscole variazioni ad ogni cambiar di distanza. Questo mezzo però dovrà sempre essere applicato ai nostri occhi, che hanno una potenza visiva limitata.

È evidente quindi che il punto d'intersezione delle due visuali, dato anche che si possano adoperare eccellenti canocchiali con uno strumento portatile, non sarà costituito ad una distanza piuttosto grande, per esempio a 3000 *m*, da un

punto geometrico, ma da un cerchio il cui diametro sarà almeno una trentina di centimetri, e perciò sarà inevitabile un errore di collimazione, che di poco si scosterà dalla grandezza del diametro del cerchio.

Ma supponiamo pure che questo errore sia di soli 10 *cm*, quale errore porterà nella misurazione della distanza?

Colle ipotesi fatte, tutte a vantaggio della *stazione unica*, rimangono costituiti due triangoli simili, il più grande dei quali ha per base 1 *m* e per altezza $3000 \pm x$, chiamando x l'errore commesso nella misurazione della distanza in conseguenza dell'errore di collimazione; ed il più piccolo ha per base 0,10 *m* e per altezza x.

Da questi due triangoli si ha

$$\frac{1,00}{0,10} = \frac{3000 \pm x}{x}, \text{ da cui}$$

$+ x = 333$ se l'errore è in più e $- x = 272$ se l'errore è in meno.

Per un errore di collimazione di 20 *cm*, si avrebbe

$$+ x = 750 \qquad\qquad - x = 500$$

e per un errore di 30 *cm*, i valori di x sarebbero:

$$+ x = 1287 \qquad\qquad - x = 692.$$

Dal che si vede quali enormi spostamenti del vertice del triangolo telemetrico diano piccoli errori di collimazione, quando la base è ristretta.

La fede in questa utopistica *stazione unica* ha fatto nascere l'illusione che si possa evitare questo inconveniente capovolgendo il triangolo telemetrico, portandone cioè il vertice nell'occhio dell'osservatore e la base dalla parte del bersaglio.

Anche qui davvero non varrebbe la pena di spender parole per dimostrarne l'assurdità, ma giova il farlo.

Perchè il triangolo telemetrico in questo caso sia rispondente alla soluzione del problema bisogna che abbia la base all'altezza del bersaglio.

Come costituirvela?

Determinando due punti del terreno ove il bersaglio si trova?

Ed in questo caso come misurarla?

La geometria elementare insegna che ciò non è possibile con una *stazione unica.*

Infatti congiungendo con due visuali i due punti del terreno, che determinano la base al bersaglio, col punto ove si trova l'osservatore si costituisce un triangolo indeterminato, perchè di esso non si ha che il valore dell'angolo al vertice o tutto al più, ammettendo che il triangolo risulti isoscele, il valore dei tre angoli. Quindi il problema è indeterminato.

Costituirvela con immagini riflesse di un punto del bersaglio stesso?

La geometria elementare dà la stessa risposta, poichè tanto vale considerare queste immagini, quanto i punti reali del terreno sul quale queste immagini possono essere proiettate.

Costituirvela con immagini riflesse di punti determinati del terreno ove si trova l'osservatore?

Se ne può avere l'illusione, ma le leggi della riflessione sugli specchi non tarderanno a dileguarla, poichè insegnano che questi punti dovrebbero essere distanti dall'osservatore quanto ne è distante il bersaglio. Quindi come è indeterminata la posizione del bersaglio è indeterminata la posizione di questi punti.

Costituirvela determinando due punti del terreno ove il bersaglio si trovi e quindi giudicarla a vista?

Si otterrebbero gli stessi risultati di un giudizio a vista della distanza, poichè gli errori della base si riprodurrebbero proporzionalmente nella distanza.

Queste cose sono elementarissime, ma giova ripeterle perchè non si nutra la speranza *nelle trovate* e ci si persuada che comunque si rivolti il triangolo telemetrico, esso resta sempre un triangolo alla cui soluzione occorrono ed occorreranno finchè il mondo dura tre dati, uno dei quali per lo meno deve essere un lato. Perchè poi la soluzione sia razionale e pratica questo lato nelle misurazioni telemetriche deve essere grande e meglio grandissimo.

Perciò la necessità di *due stazioni* o di *due operatori* come suggerisce il capitano Mori.

Se non che mi pare che egli dia troppo poco importanza alla vicinanza del falso-scopo, e l'asserire che la comodità e la calma con le quali si compie la collimazione annullano completamente l'influenza dannosa della vicinanza di esso, mi sembra un po' arrischiato.

Infatti ammesso pure che l'ufficiale possa con la calma che possiede e con l'aiuto del buon cannocchiale, che il capitano Mori ha saputo unire al suo telemetro, far collimare esattissimamente l'immagine del bersaglio col centro della palina piantata dal caporale di contabilità, restano gli errori commessi dal caporale.

Questi errori derivano:

1° dal far collimare col mezzo dello squadro-prisma un punto relativamente vicino con un punto assai lontano e mal determinato del bersaglio, e nel qual punto ufficiale e caporale debbonsi essere precedentemente messi d'accordo con tale chiarezza da evitare ogni equivoco;

2° dalla mobilità del punto vicino, costituito dall'ufficiale, il quale con involontari dondolamenti della persona sposterà, sia pure di poco, il punto preso di mira dal caporale. Anche di questo poco va tenuto conto per la vicinanza del falso-scopo;

3° dal piantare la palina per terra, poichè difficilmente il caporale riuscirà, per quanto studio vi ponga, a piantarla esattamente sotto la proiezione del vertice dell' angolo retto.

Sommando e calcolando l'influenza di questi errori sull'esattezza della misurazione non sarà difficile persuadersi che bisogna scartar, sempre quando è possibile, i falsi-scopi vicini, e che anche la concorrenza di due operatori nel collimare, la quale dà la parvenza di misurare una distanza da una *stazione unica*, ha inconvenienti abbastanza gravi.

Inoltre, essendo già determinati i vertici degli angoli acuti del triangolo telemetrico, ritengo debba riuscir piuttosto lunga

la determinazione del vertice dell'angolo retto fatta dal caporale per mezzo dello squadro-prisma, e che richiegga terreno adattato, non sempre disponibile in campagna.

Vi sarebbero forse minori inconvenienti se i due operatori avessero ciascheduno all'occhio un prisma, che rifrangesse la visuale del bersaglio con un angolo convenientemente determinato e si allontanassero o si avvicinassero, guardandosi l'uno con l'altro, finchè l'immagine del bersaglio, veduta traverso il prisma da ciascun operatore, collimasse con l'occhio dell'operatore opposto.

Allora rimarrebbe costituito tra i due operatori ed il bersaglio un triangolo isoscele, del quale l'altezza sarebbe sempre in proporzione cognita con la base, e misurata questa si avrebbe subito con una semplice moltiplicazione la distanza, sulla cui esattezza influirebbero solamente gli inevitabili errori di collimazione e quelli dovuti alla misurazione della base.

Eugenio Pierucci
capitano d'artiglieria.

STIVALETTI PNEUMATICI

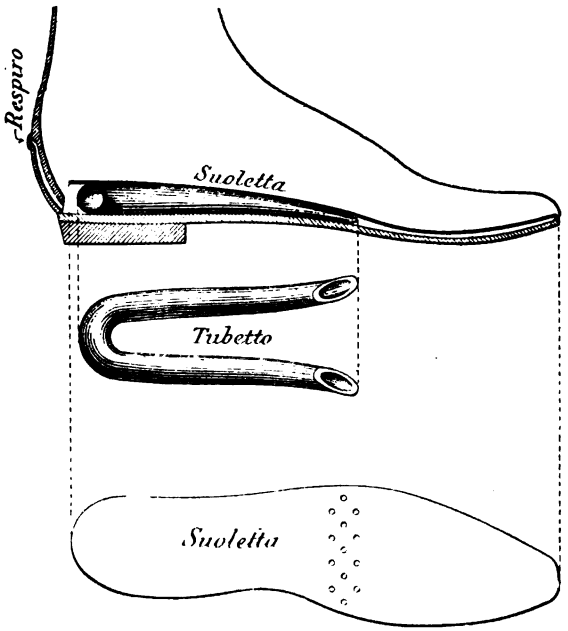
Nella corsa di resistenza della 1ª circoscrizione eseguita nell'autunno passato, ebbi occasione di esperimentare un paio di stivaletti igienici e pneumatici, inventati dal sig. Enrico Del Fabro di Udine. Una tale invenzione mi pare debba essere presa in considerazione, non solo dal pubblico, a scopo d'igiene, ma soprattutto da coloro che si occupano di marce e corse di resistenza a piedi, potendosi per essa ottenere vantaggi superiori a quelli offerti dalla calzatura ordinaria, come maggiore elasticità e minore sviluppo di calore.

L'importanza dell'invenzione può essere apprezzata anche a cavallo ed in bicicletta; ma specialmente parmi che qualche cosa di simile potrebbe adattarsi e con spesa minima, alla calzatura del soldato, avendone io tratto grande vantaggio in una marcia di 50 *km* eseguita parte al passo e parte di corsa, in occasione di una corsa di resistenza a cavallo di 354 *km*. Gli è perciò che mi permetto di rendere pubblico questo scritto.

Descrizione e modo di agire. — La scarpa per sè stessa si può considerare come una scarpa comune. Sotto la pianta del piede e posteriormente si adatta un tubetto di gomma a forma di ferro di cavallo; il piede rimane distaccato dalla suola, ma non più del normale. Le due estremità del tubetto sono aperte; nel centro dell'arco ed all'infuori è praticato un foro. Queste tre aperture hanno diretta comunicazione con l'esterno per mezzo di un'altra apertura,

specie di canaletto, eseguita nel contrafforte e che il Del Fabro chiama *respiro*. Il tubetto è amovibile ed è separato dalla pianta del piede da una suoletta bucherellata.

Quando, nel camminare, si tiene il piede sollevato, ossia allorchè non si esercita pressione sulla suoletta, il tubo di gomma si riempie d'aria. Facendo pressione, cioè appoggiando il piede a terra, l'aria del tubetto, per le aperture viene spinta fuori dalla scarpa. Ad ogni passo si ha così un'aspirazione seguita da una emissione d'aria, e tale lavoro dà luogo ad una aereazione attorno al piede con evidente vantaggio.



L'idea non poteva essere resa in pratica in modo migliore.

Tali stivaletti figuravano all'esposizione di Torino. Mi fu dato di adattarmene un paio alla meglio, poco tempo prima

della corsa sopraccennata. I vantaggi da me riconosciuti furono i seguenti:

1° Benchè gli stivaletti non fossero stati fatti su misura, non risentii alcun dolore, nè ebbi fiaccature di sorta, dopo averli portati più di due giorni e due notti di seguito. Non mi accorsi mai di avere il piede sudato.

2° Essendo appiedato, provavo l'impressione come di camminare sopra un soffice tappeto. Nell'attraversare a piedi i diversi abitati, nonostante la naturale stanchezza, non risentivo gli urti del selciato, che dànno dolore ai piedi quando si appieda dopo lungo cavalcare.

3° A cavallo ed al trotto, staffando completamente, non si risente l'urto duro della staffa ed invece si molleggia sulla panca di essa.

4° Il piede rimane aereato, fresco, pulito e sano; tali fatti notai meglio quando tolsi gli stivaletti.

5° Appiedato, si ha una certa spinta nel camminare.

Faccio notare infine il seguente fatto:

Dopo una corsa di prova di 170 *km* a cavallo, compiuta in 30 ore, appiedando per circa 30 *km*, con stivaletti ordinari, risentii per più giorni forti dolori ai tendini del calcagno, specialmente nella discesa. Invece, dopo la corsa di 354 *km*, più i 30 della prova successiva, mi meravigliai di non risentire il minimo dolore.

Siccome il dolore ai tendini si risente anche nelle lunghe corse in bicicletta, ne deduco che l'invenzione del Del Fabro debba essere pure utile in tal genere di sport.

Mentre mi compiaccio di riconoscere il merito dell'inventore, mi permetto suggerirgli di voler studiare l'applicazione della stessa forza auto-pneumatica anche anteriormente sotto la pianta del piede; certamente si dovrà ottenere più elasticità nella corsa.

Diverse dichiarazioni rilasciate al signor Del Fabro accennano ad altri vantaggi, oltre a quelli da me sopra citati. Si vuole così che lo stivaletto pneumatico offra una calzatura leggiera ed a prezzo non differente da qualsivoglia

altra. I tubetti da ricambiarsi, quando ciò possa essere necessario, non costano che pochi centesimi. Il medico Pitotti, di Udine, rileva poi l'importanza dell'invenzione, consigliandone l'uso in varie affezioni, come nei dolori alle piante, nell'aumentato sudore fetido cronico, e nello sviluppo anomalo del sistema nervoso ai piedi.

LUIGI PELLERANO
capitano d'artiglieria.

NUOVI LUCCHETTI A SCATTO

PER COFANI DA SALMERIE

In un mio articolo apparso nella *Rivista d'artiglieria e genio* del mese di settembre dello scorso anno descrivevo un nuovo lucchetto a scatto per carreggio da campagna il quale, incontrata l'approvazione delle autorità superiori, viene oggi riprodotto per i parchi minatori del genio, dall'officina di costruzione del genio militare di Pavia.

Però, per quanto col detto lucchetto io sia riuscito ad ovviare agli inconvenienti che spesso si avverano coi lucchetti oggidì in dotazione, specialmente per quanto riflette la durata e la manutenzione, esso non ha corrisposto alla indiscutibile necessità di togliere il loro sbattimento nei trasporti dei cofani colle salmerie.

Ad ovviare a questo inconveniente avrei ideato altri due lucchetti a scatto, solidi e fermi, coi quali spero di avere risolto anche il detto quesito.

La linguetta a cerniera e la piastra di arresto per il lucchetto del N. 1, fig. 1ª, potrebbero benissimo servire per i cofani della riserva; ma per quelli di prima linea, i quali in certi casi devono percorrere interi chilometri senza lucchetto, ritengo sia più conveniente mantenere il sistema della linguetta a cerniera con nottolino a piastra, fig. 3ª. Tanto più poi se, per deficienza di nuovi lucchetti o per un caso qualunque, si dovessero adoperare dei lucchetti di vecchio modello.

In tutti due i casi è sempre necessario variare le linguette a cerniera ed i nottolini a piastra ora in uso presso il nostro esercito.

Il lucchetto del N. 2 differisce da quello del N. 1 nel solo arresto il quale sarebbe sostituito da una vite A' del tipo ordinario coi vermi interrotti fig. 6ª, affinchè una volta introdotta nella chiocciola della piastra d'arresto o del nottolino, opportunamente preparati, basti un solo giro del lucchetto per avvitarlo e per portare il catenaccino B in corrispondenza del relativo foro C o C' praticato nella linguetta fig. 3ª o nel nottolino fig. 7ª.

Per chiudere il cofano con uno dei due lucchetti basterà:

a) Se con piastra senza nottolino. — Impugnare colla mano destra il lucchetto nell'anello cordonato introducendo l'arresto A o A' nella camera della linguetta e della piastra d'arresto, o nella chiocciola della piastra d'arresto se con lucchetti del N. 2; premere con forza il lucchetto contro la linguetta fino a che il catenaccino B si sia ritirato completamente entro il corpo del lucchetto. Girare quindi il lucchetto da sinistra a destra in modo che il catenaccino spinto dalla molla spirale, giunto in corrispondenza dell'apposito foro C, praticato nella linguetta, entri nel medesimo.

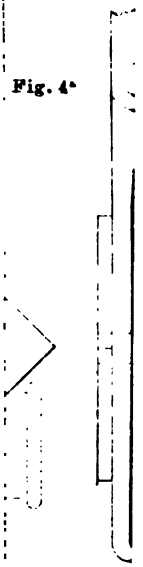
b) Se con nottolino a piastra. — Eseguire la stessa operazione infilando il lucchetto nella spaccatura o nella chiocciola (secondo che il lucchetto è del N. 1 oppure del N. 2) praticata nel nottolino e spingerlo contro questo come si è visto nel caso precedente contro la linguetta.

Per togliere il lucchetto dal cofano occorre: Infilare la chiave nel foro D del lucchetto, fig. 5ª e 6ª, avvitarla al catenaccino fino a che questo sia totalmente uscito dal foro C o C' e rientrato nel corpo del lucchetto; girare poscia il lucchetto, da destra a sinistra, e toglierlo dalla spaccatura della linguetta e della piastra d'arresto o da quella del nottolino.

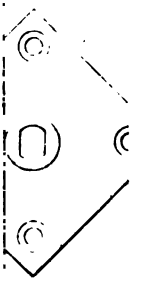
ORTARS

ra con nottoli
chetti del N. 1

Fig. 4ª



astra con ch
per luc



1
Mol

Anche in questi lucchetti, come per quello in principio citato, guastandosi il catenaccino o rompendosi la molla spirale, non si avrebbe che da svitare il dado circolare, e dopo ricambiato il pezzo guasto rimontare il lucchetto.

Svitando poi la chiave dal catenaccino e togliendola dal lucchetto questo, spinto dalla molla spirale, riprenderà la sua posizione normale.

PIETRO PASCOLI
capo-tecnico d'artiglieria e genio.

L'ASSEDIO DI STRASSBURG NEL 1870

Il generale Müller ha iniziata la pubblicazione di un'opera intitolata: *L'azione dell'artiglieria tedesca negli assedi, bombardamenti e blocchi, durante la guerra franco-tedesca 1870-71.* Di essa è già apparso il 1° volume che tratta dell'*assedio di Strassburg* (1). L'importanza dell'argomento e specialmente la gran competenza che in esso ha l'autore c'inducono a farne un riassunto. Per esser brevi toccheremo di volo la parte storica, ma ci soffermeremo alquanto sulle considerazioni che fa l'autore intorno alle cause che produssero il successo o l'insuccesso delle varie operazioni e su quelle conclusioni che egli ritrae dall'esame dei fatti avvenuti, le quali oltre a riuscire di molta importanza per gli artiglieri, possono essere un insegnamento per oggi e forse anche per l'avvenire.

L'opera ha molti pregi: riunisce in un sol corpo quello che ora si trova sparso in molti libri. L'esposizione delle operazioni è basata sui giornali dei comandanti di compagnia e su relazioni ufficiali, ed è fatta senza tener più conto di certe considerazioni, che per lo passato impedirono di farla in modo completo e di spingere la critica a fondo. Finalmente l'opera è ricca di tabelle che riuniscono dati interessantissimi sulle operazioni di carattere tecnico compiute dall'artiglieria tedesca e da quella francese.

---

(1) *Die Thätigkeit der Deutschen Festungsartillerie bei den Belagerungen, Beschiessungen und Einschiessungen im deutsch-französischen Kriege 1870-71*, von H. v. Müller, Generallieutenant z. D. — Erster Band. Die Belagerung von Strassburg. — Berlin, 1898, Ernst Siegfrid Mittler und Sohn.

In successivi volumi saranno svolte le seguenti materie:

2° Vol. — Assedî e bombardamenti delle piccole piazze-forti francesi.

3° Vol. — Assedio di Belfort.

4° Vol. — Attacco d'artiglieria contro Parigi.

Paragone fra l'artiglieria d'assedio tedesca e quella francese.

L'artiglieria da fortezza della Prussia e degli Stati alleati era costituita, prima che cominciassero le ostilità, da 116 compagnie, 4 batterie da parco, 1 batteria di sortita, con un totale di 11 120 uomini. Per effetto della mobilitazione si ebbero: 169 compagnie prussiane, 4 compagnie sassoni, 16 batterie bavaresi, 4 del Wurtemberg, 9 compagnie badesi, con un totale di 40 300 uomini.

L'aumento si ottenne collo sdoppiamento dei riparti esistenti in tempo di pace e col richiamo degli uomini della riserva e della landwehr. Negli ufficiali si notò una grande scarsità di numero perchè fu anzitutto soddisfatto il bisogno dei reggimenti da campagna, che furono i primi a mobilitarsi, e per conseguenza ogni compagnia ebbe per comandante un ufficiale dell'esercito permanente, due ufficiali della riserva o landwehr, che come volontari di un anno avevano ricevuta l'istruzione presso i reggimenti da campagna, ed ebbe in fine un ufficiale giovane dell'esercito permanente. Il corpo degli ufficiali di artiglieria da fortezza non risultò per conseguenza dello stesso valore del corpo degli ufficiali d'artiglieria da campagna; quantunque ai singoli suoi membri dovessero spettare incombenze di grandissima responsabilità. In complesso nelle compagnie formate per la guerra, soltanto una parte limitata degli ufficiali e della truppa, possedeva una ben fondata istruzione tecnica; negli altri facevano difetto le cognizioni relative al tiro e quelle per il buon impiego del materiale. L'impiego tattico dei cannoni rigati era per tutti un campo non ancora esplorato, e le regole

relative all'attacco delle piazze forti con detti cannoni non erano state ancora emanate.

Il parco d'assedio era costituito di 200 bocche da fuoco rigate (60 cannoni da 15 AR, 100 cannoni da 12 BR, 40 cannoni da 9 AR) con 1200 colpi per pezzo, e 120 bocche da fuoco lisce (obici da 28 e 23 *cm*; mortai da 28, 23 e 15 *cm*) con 500 o 600 colpi per pezzo. In totale 320 bocche da fuoco.

Disposizioni per mobilitare l'artiglieria da fortezza per una guerra offensiva non esistevano, e neanche erano prestabiliti i quadri degli ufficiali che dovevano costituire i varî comandi. Queste disposizioni furono prese quando il bisogno le richiese e gli ufficiali destinati ad assumere la direzione dei varî servizî od il comando dei riparti che si andavano formando, essendo sparsi per tutto il regno, giunsero molto tardi a destinazione.

Sulle proprietà balistiche delle artiglierie tedesche ci basterà dire che la gittata massima del cannone da 15 era di 4500 *m*, e che solo con una carica eccezionale si poteva raggiungere quella di 5600 *m*. Il tiro d'infilata era efficace fino a 3000 *m*, quello di smonto fino a 1500 *m* col cannone da 15, e fino a 1200 *m* col cannone da 12. Il tiro diretto in breccia doveva esser sostituito col tiro indiretto in breccia e col tiro indiretto di demolizione.

Le batterie d'assedio si dovevano formare di 4 o di 6 pezzi. Per il loro servizio erano prestabiliti rispettivamente 4 o 6 sottufficiali, 28 o 40 uomini, più un comandante di batteria, ed un capo-sezione per ogni due pezzi.

In base ad una nuova istruzione, le batterie d'assedio erano semi-interrate, munite di traverse, magazzino a polvere, ricoveri per gli uomini e riservette per proiettili e dovevano esser costruite in una notte. Essendo questa istruzione poco nota, alcune batterie furono costruite in base a più antiche prescrizioni ed in un tempo maggiore.

La Francia contava soltanto 60 batterie a piedi, ciascuna della forza di 100 uomini in pace, e di 225 uomini in guerra; in totale 13 500 uomini. Sul valore tecnico di questa truppa

non fu possibile raccogliere esatte notizie; si sa però che generalmente si mantenne sempre ad alto livello. Di essa facevano ancora parte alcuni ufficiali, sottufficiali e soldati che avevano contribuito all'assedio di Sebastopoli. Inoltre alle suddette 60 compagnie si dovevano aggiungere in caso di guerra 122 batterie di guardia mobile, di istruzione tecnica molto scarsa.

Si sarebbe voluto assegnare in ciascuna piazza 3 artiglieri e 3 fantaccini per ogni bocca da fuoco; ma in molti luoghi questo numero, così esiguo, non fu neanche raggiunto nel momento della mobilitazione. Se nonchè dopo i primi disastrosi combattimenti campali, molti cannonieri da campagna rimasero disponibili e furono inviati nelle piazze forti, ove riuscirono di grandissima utilità.

Circa l'impiego tattico dell'artiglieria, le idee degli ufficiali si aggiravano ancora nei confini tracciati dal Vauban. Sull'impiego dei cannoni rigati avevano poco pensato, e perciò l'attacco lontano riuscì loro di grande sorpresa e poco o nulla fecero per contrastarlo.

La Francia aveva adottato i cannoni rigati ad avancarica da 15, 12 e 8 *cm*; e per l'attacco aveva allestiti i cannoni da 15 e 12 *cm* corti. Il munizionamento era costituito da granate e shrapnels. La gittata massima del cannone da 15 era di 5100 *m* quella del cannone da 12 di 4750 *m*. Gli affusti, generalmente muniti di telaio, lasciavano molto a desiderare per la complicata costruzione, per la difficoltà di servizio, per il piccolo ginocchiello che richiedeva profonde cannoniere, e per il limitato angolo di elevazione che permettevano, non adeguato alla massima gittata delle artiglierie.

Al 1° luglio 1870 erano disponibili 4407 cannoni rigati cioè la metà circa di quelli che erano necessari per l'armamento delle piazze forti e delle batterie da costa.

L'armamento delle varie piazze, parte di cannoni rigati e parte di artiglierie lisce, era stato stabilito in base al quantitativo necessario per contrastare l'attacco condotto col metodo del Vauban: ma alla rottura delle ostilità non era al

completo: solo le munizioni abbondavano, specialmente nelle piazze prossime alla frontiera.

Da quanto sopra emerge che l'artiglieria da fortezza tedesca aveva, rispetto a quella francese, parecchi vantaggi, e cioè: Più forte organico di pace e maggior numero di compagnie in guerra, la cui istruzione tecnica, per quanto imperfetta, era molto più avanzata di quella della maggior parte delle batterie a piedi francesi. Ottime bocche da fuoco con affusti molto semplici e di facile servizio. Proiettili di maggior efficacia, sia per densità trasversale che per numero di pallette contenute negli shrapnels che in qualche calibro era triplo del numero delle pallette degli shrapnels francesi. Bocche da fuoco, ad eccezione del mortaio da 32 francese, per qualità balistiche migliori. — Da parte francese era vantaggiosa la semplicità di costruzione ed il sistema di avancarica, che rendeva facile il servizio anche ad un personale poco istruito.

Altri vantaggi che seppero procurarsi i tedeschi furono: la superiorità nel numero delle artiglierie in molti assedî ed un largo impiego dei tiri indiretti; mentrechè i francesi usarono questo tiro in qualche rara occasione ed anche allora con molta parsimonia.

Tutto sommato, l'artiglieria tedesca sia per il personale, sia per il materiale, aveva una decisa superiorità su quella francese.

Finalmente occorre considerare che tutte le piazze forti francesi erano costruite secondo il sistema bastionato. Eccetto Metz, Belfort e Parigi, che avevano opere avanzate, le altre potevano essere battute da posizioni molto prossime e facilmente potevano essere accerchiate. La direzione delle faccie delle varie opere rendeva poco facile controbattere l'attacco lontano. Per far ciò il difensore era costretto ad agire con diverse bocche da fuoco sparpagliate in diverse opere lontane l'una dall'altra, lo chè rendeva difficile una buona condotta del fuoco.

Nella lotta si ebbe dunque: da una parte una fortificazione antiquata e difettosa, un armamento piuttosto deficiente di cannoni rigati, un personale piuttosto scarso e poco

istruito; dall'altra parte una nuova artiglieria quasi sempre superiore per numero di bocche da fuoco, che poteva spiegare considerevole efficacia anche a grande distanza, servita da numeroso personale, ed abbastanza libera nella scelta delle posizioni e delle distanze di tiro.

Queste mutue relazioni determinarono quasi sempre l'andamento della lotta ed il risultato della medesima.

Investimento di Strassburg — Primi attacchi d'artiglieria.

La piazza di Strassburg, posta sulla riva sinistra dal Reno è traversata dall'Ill. Oltre ad avere una cittadella era munita di numerose lunette ed opere a corno, specialmente innanzi a quella parte della cinta che forma saliente verso il nord e che più si presta all'attacco. Dette opere avrebbero certamente prolungata la resistenza all'epoca dei cannoni lisci, ma di poco giovamento riuscirono contro i cannoni rigati, i quali da una sola posizione potevano simultaneamente distruggere il valore difensivo delle medesime. Nel 1866 una commissione fu incaricata di studiare i mezzi per garantire la piazza dagli attacchi con cannoni rigati ed essa fu di parere di non arrecare alcuna modificazione al tracciato delle opere, ritenendo che il tiro indiretto in breccia a grande distanza fosse ineseguibile o almeno di effetto molto incerto e che ad ogni modo avrebbe richiesto un consumo enorme di munizioni. Si costruirono invece molti magazzini a polvere e molte traverse.

La piazza aveva anche locali a prova di bomba della capacità di 4780 uomini.

Il terreno posto avanti alla fronte ovest (dal bastione 8 al 12; *v.* carta annessa) era dominato dal corpo di piazza, ma molte zone rimanevano celate al difensore dai tratti in rialzo ed in trincea della ferrovia. Un celato avvicinamento alla piazza era anche favorito dalle tre borgate Königshoffen, Kronenberg, Schiltigheim che si spingevano fino a poche centinaia di metri dal piede dello spalto; e di cui parecchi edifizi costituivano ottimi osservatorî.

Al difensore riusciva imposibile un efficace concentramento di fuochi a gran distanza, perchè le lunette e le altre opere convergevano il tiro soltanto verso la zona sulla quale, secondo le teorie del Vauban, avrebbe dovuto svolgersi l'attacco. La grande profondità delle cannoniere era anche un ostacolo alla concentrazione dei fuochi. Il corpo di piazza però con le sue lunghe cortine permetteva di eseguire il fuoco con un gran numero di artiglierie poste sotto un sol comando, ma questo grande vantaggio non fu riconosciuto e quindi non venne utilizzato.

L'inondazione dei fossi lungo la parte settentrionale della cinta non permetteva di portare pronti ed efficaci soccorsi alle lunette avanzate. Quando col tiro indiretto furono distrutti i leggieri ponti, occorreva di mandare gli ordini e di fare il ricambio degli uomini e dei materiali mediante battelli o zattere, percorrendo lunghe vie sotto una grandine di schegge di granate e di pallette di shrapnels.

Per l'assoluta mancanza di forti staccati, la piazza coi suoi 86 000 abitanti trovavasi completamente esposta alla azione del bombardamento. Col cannone da 15 si poteva, dalla distanza di 3000 *m*, battere la cinta nord e prendere di rovescio la fronte sud; come pure si poteva dalla riva destra del Reno battere la cittadella e prendere di rovescio la fronte ovest.

L'armamento della piazza era di 415 bocche da fuoco, cioè 189 cannoni rigati, 120 lisci, 61 obici, 45 mortai. I cannoni rigati da 15 e 12 avevano il munizionamento di 1200 colpi; i cannoni rigati da 8 avevano 800 colpi, e 400 colpi le rimanenti artiglierie.

Al principio della mobilitazione erano giunti nella piazza 48 cannoni da 15 e 52 cannoni da 12 corti, senza affusti, destinati alla formazione di un parco d'assedio.

Il generale Uhrich al 21 luglio assunse il comando della piazza col titolo di governatore. Al 14 agosto il generale Barral assunse il comando dell'artiglieria. La guarnigione di artiglieria al 23 agosto era costituita da parecchi riparti appartenenti a diversi reggimenti dell'arma, di 10 batterie

di guardia mobile, di una batteria di guardia nazionale, di un distaccamento di marina e di molti cannonieri da campagna rimasti disponibili dopo la battaglia di Wörth. In totale 120 ufficiali e 4530 uomini di truppa, secondo le notizie del capitano Wagner; ma secondo le asserzioni del *Bulletin de la réunion des officiers* sarebbero stati: 108 ufficiali e 3300 artiglieri.

Nell'armare la piazza si dovettero superare molte difficoltà, poichè nel trasportare i materiali alle batterie occorreva traversare i molti fossi inondati. La molteplicità delle opere addossate le une alle altre era tale da rendere facili gli sviamenti. Lo scavo delle profonde cannoniere nei parapetti fu anche operazione lunga e laboriosa; per ciascuna di essa occorsero da 16 a 20 gabbioni. Quando sia cominciato e quando sia terminato l'armamento non è cosa certa; si sa solo che nel giorno 13 agosto si sparò il primo colpo di cannone.

Nel giorno 10 agosto la divisione Badese, comandata dal generale von Bayer, ebbe missione d'investire Strassburg. Essa che si trovava a Brumath (15 *km* a nord di Strassburg) si spinse nei giorni 13 e 14 fino ai villaggi più prossimi alla piazza. Qualche batteria da campagna tirò contro le opere e contro la stazione ferroviaria ed il difensore rispose con fuoco energico dalle opere della fronte nord.

Il generale von Bayer, avendone avuto autorizzazione, ordinò che da Rastatt venissero spediti a Kehl 8 cannoni da 15, e 8 cannoni da 12 col relativo personale di servizio e munizionamento, per battere da quella località la cittadella, infilare la fronte nord e prendere di rovescio la fronte ovest; se non che la sera del 14 il predetto generale dovette lasciare il comando, per causa di malattia, al generale von Werdèr.

Il corpo d'assedio raggiunse in pochi giorni la seguente formazione:

Truppe badesi.

1 divisione della riserva;
1 divisione della guardia (landwehr);
30 compagnie d'artiglieria da fortezza;

10 compagnie pionieri;
il parco d'artiglieria;
il parco del genio.

In totale 47 $^1/_2$ battaglioni, 24 $^1/_2$ squadroni, 19 batterie da campagna; più le truppe d'artiglieria da fortezza e del genio.

La forza dell'artiglieria da fortezza fu calcolata in base al concetto che per il servizio di batteria occorressero tre mute, ciascuna di 6 uomini in media per bocca da fuoco; più 1 uomo pel magazzino a polvere e 6 uomini pel confezionamento delle munizioni in ogni batteria.

Il numero delle compagnie da fortezza fu poi portato a 36, che formarono un reggimento di 8 brigate sotto gli ordini del colonnello Meissner.

Nel giorno 15 il generale von Werder decise di restringere l'investimento. Il movimento delle truppe s'iniziò verso sera e continuò nel giorno 16. Nella sera del 17 giunsero molte delle nuove truppe destinate al corpo d'assedio ed in detta sera cominciò la costruzione delle batterie d'assedio 3 e 5 sulla riva destra del Reno per opera della 5ª compagnia d'artiglieria badese (5 ufficiali, 167 uomini) sussidiata da 470 lavoratori borghesi. Esse furono condotte a termine nella sera del 18. Al 18 l'operazione dell'investimento, sussidiata dall'azione di alcune batterie da campagna, che col loro fuoco controbattuto dalle opere della piazza, arrecarono molto allarme, ma poco danno in città, era compiuta. Nella sera del 18 s'iniziò la costruzione della batteria 2 sulla riva destra del Reno con la prenominata compagnia d'artiglieria sussidiata da 250 lavoratori borghesi, ed all'alba era terminata. Alle 7 antim. del 19 le tre batterie 2, 3, 5 aprirono il fuoco.

Le batterie 2, 3, armate ciascuna con 4 cannoni da 15, tirarono contro le fronti nord ed ovest. La batteria 2 fece 41 colpi; la batteria 3 ne fece 48. La batteria 5 armata con 8 cannoni da 12 sparò 222 colpi contro la cittadella (1).

---

(1) Il numero dei colpi deve sempre considerarsi come approssimativo, perchè su di esso non sempre vi è concordanza nei vari documenti ufficiali.

Il tiro riuscì poco efficace perchè le alte piante della riva sinistra nascondevano i bersagli ed occorse fare il puntamento coll'aiuto della carta. Per lo stesso motivo l'osservazione dei colpi riusciva difficilissima, non ostante che il campanile di Kehl fosse stato utilizzato come osservatorio. Gran parte dei colpi caddero fra i bastioni 14 e 15. Diversi danni furono arrecati in cittadella e nella caserma S. Nicola. La scarsità dei colpi fatti coi cannoni da 15 lascia presumere che gli otturatori non agissero bene.

Il difensore rispose, senza vedere le batterie nemiche, col fuoco di 25 pezzi, parte lisci e parte rigati, e mise in fiamme il villaggio di Kehl.

Non essendosi ottenuto dal fuoco delle batterie 2, 3, 5 il desiderato effetto, si ritirarono le artiglierie in luoghi sicuri e s'iniziò la costruzione della batteria 6 coll'aiuto di 2 compagnie di fanteria e di lavoratori borghesi. Essa fu menata a termine la notte del 24.

In questo frattempo il generale del genio Schulz aveva scelto il terreno per il parco d'artiglieria a sud di Vendenheim; cioè in località posta a 7500 *m* al nord della piazza, prossima alla ferrovia ed alla strada rotabile di Weissenburg e che presentava buoni accessi da ogni parte.

Il materiale del parco d'assedio, ripartito in 16 treni di ferrovia, partì dalle piazze di Wesel, Coburg e Magdeburg nei giorni dal 16 al 20 e giunse a Vendenheim fra il 18 e il 20 agosto.

Esso comprendeva:

200 cannoni rigati,	100 000 granate,
88 mortai lisci,	10 000 shrapnels,
	29 000 bombe.

Inoltre da Rastatt erano giunte altre 48 bocche da fuoco per armare le batterie della riva destra del Reno.

Per lo scarico dei materiali s'incontrarono le più grandi difficoltà. Il personale ed i quadrupedi disponibili erano allora pochi ed intanto occorreva rendere al più presto liberi i binarî per i successivi treni, e rendere liberi i carri per altri

urgenti trasporti. Ne conseguì un affrettato scarico ed una disordinata disposizione dei materiali. Per diminuire la confusione si fece lo scarico in tre punti diversi e si ebbero così tre parchi. Il disordine fu aumentato dalla necessità di trasportare subito parte dei materiali e delle munizioni alle batterie, e per quanti sforzi si fossero fatti in seguito, non si riuscì mai ad eliminarlo completamente.

Un' altra circostanza influì ad aumentare la confusione nel parco. Al mattino del 20 il capitano Kutzbach, che come parlamentario si era spinto fin verso la porta Steinthor di Strassburg, portò la notizia che il nemico era tuttora in grande attività per eseguire l'armamento della piazza. Ciò bastò affinchè il capitano Ströhmer, che allora funzionava da comandante dell' artiglieria, spinto dal desiderio di spiegare una pronta azione, concepisse l' idea di costruire batterie (4 sull' ala sinistra e 2 sull'ala destra) per infilare la fronte ovest sia da un estremo che dall' altro, affine di disturbare l' armamento della piazza

S' iniziò subito il trasporto delle artiglierie, delle munizioni e dei materiali occorrenti sulle posizioni prescelte, ma il generale von Werder prima di autorizzare la costruzione di tali batterie volle che fosse interpellato il generale del genio Schulz. Questi espresse parere contrario, sia perchè l' effetto di esse batterie sarebbe stato molto limitato, sia perchè il fuoco sarebbe stato di breve durata per la scarsità delle munizioni allora disponibili (50 colpi per pezzo). Le artiglierie e le munizioni furono perciò ricondotte al parco, ma i materiali da batteria si lasciarono sul posto ove erano stati trasportati.

In tale occasione il generale von Werder sentì vivamente la mancanza di un provetto ufficiale d' artiglieria nel suo stato maggiore e la mancanza del comandante titolare dell' artiglieria d' assedio. Questi ufficiali erano stati bensì nominati, ma con ritardo, e con ritardo giunsero a destinazione.

Bombardamento.

Il generale von Werder, più inclinato alla guerra campale che alla guerra d'assedio, aveva avuto l'ingiunzione dal Gran Quartiere Generale d'impadronirsi di Strassburg al più presto possibile. Non è quindi da meravigliarsi se mentre che si studiava il progetto per un attacco regolare, egli prestasse orecchio al suggerimento di ricorrere subito al bombardamento; il quale, mentre avrebbe accelerato la soluzione della lotta, avrebbe risparmiata molta effusione di sangue all'una e all'altra parte combattente. Questi motivi erano validamente sostenuti dal suo capo di stato maggiore tenente colonnello von Leszczynski. Se non che il generale Schulz faceva notare che per ottenere dal bombardamento l'effetto desiderato occorreva studiarlo bene ed eseguirlo con numerose e potenti artiglierie; che i precedenti militari del generale Uhrich erano tali da far ritenere che il bombardamento non lo avrebbe impressionato; che le notizie sulla poca disciplina della guarnigione non erano certe, ma contradittorie, e neanche era certo che agli abitanti sarebbe mancato il patriottismo di tollerare con rassegnazione gli effetti del bombardamento. Infine era da temersi che l'armamento della piazza fosse così potente e tanto progredito da costringere le batterie di bombardamento ad una lotta tanto seria, da impedire ad esse il tiro contro la città.

Fra le due correnti contrarie la posizione del generale von Werder divenne penosissima, ma in questo frattempo fu sequestrato uno scritto di un viaggiatore che aveva lasciata la città il giorno 19, nel quale si attestava che il morale della guarnigione era molto depresso per le notizie del combattimento di Wörth e si esprimeva l'opinione che la popolazione avrebbe obbligato il governatore a capitolare appena che l'attaccante avesse cominciato a far le cose sul serio. Si aggiunsero ripetute assicurazioni che gli effetti del tiro eseguito il giorno 19 erano stati importanti. Per questi

motivi nel giorno 22 agosto fu discussa in un consiglio di guerra la convenienza del bombardamento, ed il generale von Werder, cedendo alle ragioni esposte dal suo capo di stato maggiore, incaricò il maggiore Rottinger (allora comandante interinale dell'artiglieria) di studiare la posizione e l'armamento delle batterie di bombardamento.

In una riunione di ufficiali d'artiglieria si convenne che l'attacco d'artiglieria non dovesse esser nè precipitato nè eseguito con scarsi mezzi, sibbene si dovesse iniziare col contemporaneo tiro di un gran numero di batterie, e perciò si stabilì di dividere il terreno su cui doveva svolgersi l'attacco in 4 settori in ciascuno dei quali si doveva mettere in batteria da 20 a 24 bocche da fuoco (cioè un totale non inferiore ad 80). Le batterie dovevano estendersi da Königshoffen fino a Bishheim; sulle due ali si dovevano stabilire batterie d'infilata di cannoni da 15 e nel mezzo batterie in arcata per mortai. Ad ogni comandante di settore era ingiunto di stabilire il numero e la posizione delle batterie dipendenti. Le cose però procedettero in modo diverso.

Il mattino successivo (23 agosto) giunse il generale del genio von Mertens a prendere il posto del generale Schulz. Dopo una conferenza avuta con esso, il generale von Werder decise di far costruire subito le batterie d'infilata e le batterie in arcata, nella considerazione che sarebbero state necessarie nell'attacco regolare, ma che intanto avrebbero servito a battere la fronte d'attacco e la cittadella affine di produrre un effetto tanto sulla guarnigione che sulla popolazione. In altri termini il bombardamento era deciso. In un consiglio di guerra che tenne lo stesso giorno espose i motivi che lo inducevano a comandare la costruzione delle suddette batterie per la notte seguente e diede incarico al maggiore Ulrich (nuovo comandante interinale dell'artiglieria) di impartire le disposizioni opportune.

Il maggiore Ulrich d'accordo con gli altri ufficiali d'artiglieria stabilì la costruzione di una batteria d'infilata sull'ala destra, di 5 batterie d'infilata sull'ala sinistra, e di 6 batterie di mortai fra le due ali. In totale 54 bocche da

fuoco; cioè molto meno del numero stabilito nel giorno precedente ed anche meno di quello che si era stabilito nel progetto d'attacco regolare contro la fronte 11-12 (1); ma con la fretta imposta, riusciva impossibile mettere in batteria un maggior numero di artiglierie. Alle batterie da costruirsi fu data la seguente numerazione:

Batteria 1, per 6 cannoni da 15 *cm*;

Batterie 9, 10, 11, 12 e 13, ciascuna per 4 cann. da 15;

Batteria 3, per 4 mortai da 28 *cm*;

Batterie 2, 4, 5, 6, 7 e 8, ciascuna per 4 mortai da 23 *cm*.

Qualche batteria da mortai doveva costruirsi a 750 *m* dalle opere nemiche e perciò fu ordinato per la sera uno spostamento in avanti degli avamposti e per distrarre l'attenzione del nemico fu pure ordinata l'apertura del fuoco con 12 batterie da campagna e con le 4 batterie d'assedio di Kehl.

L'autore è del parere che i maggiori Ulrich e Rottinger avrebbero dovuto presentare al generale von Werder le loro osservazioni sugli ordini ricevuti, esporre cioè che le prescrizioni in vigore per il bombardamento richiedevano un fuoco intenso e non interrotto ed una bene ordinata distribuzione del fuoco; in altri termini che occorreva un numero grande di bocche da fuoco, una grande quantità di munizioni ed uno studio preventivo della condotta del fuoco. Non risulta che tali osservazioni fossero state fatte e l'autore osserva che se il silenzio derivò dalla persuasione che le disposizioni adottate dovessero condurre al successo, gli artiglieri caddero nell'inganno del quale fu vittima il generale von Werder. Anche la costruzione delle batterie nel corso di una notte doveva apparire molto dubbia, per le condizioni in cui si trovava il parco, per le grandi distanze da percorrersi, per la stanchezza del personale. Però si era stabilito di aprire il fuoco alla sera del 24.

---

(1) Secondo questo progetto, compilato dal capitano Wagner, sarebbero occorsi: 42 cannoni da 15; 18 cannoni da 12; 16 mortai pesanti. In totale 76 bocche da fuoco.

Il difensore nel frattempo aveva seguito con attenzione le operazioni dell' attaccante. Nei giorni 21 e 22 tirò a più riprese contro Schiltigheim e contro tutto quello che potè vedere nel campo nemico. Si calcolò che avesse sparato almeno 500 colpi al giorno.

Per la costruzione delle batterie l'attaccante aveva disponibili 23 compagnie, delle quali alcune erano giunte in giornata dopo lungo viaggio, le altre avevano lavorato tutto il giorno. Col concorso di 7 compagnie pionieri si poterono assegnare ad ogni batteria due compagnie, sicchè in ogni brigata alcuni dei capitani furono incaricati di dirigere la costruzione delle batterie e gli altri del prelevamento dei materiali occorrenti. Il maggiore Rottinger si prese l' incarico di spedire le artiglierie a tutte le batterie. I capitani incaricati della costruzione non avendo carte per orientarsi, presero copia di uno schizzo su cui erano indicate le posizioni delle varie batterie e si recarono subito a riconoscere il terreno e a tracciare le batterie; ma ad alcuni ciò non riuscì, perchè gli avamposti non erano ancora abbastanza avanti, e si dovettero contentare di osservar le posizioni da lontano. Intanto il prelevamento dei materiali al parco, incontrò gravi difficoltà perchè parecchi materiali erano ancora sui carri ferroviari, e tutti i capitani volevano essere contemporaneamente soddisfatti. Si finì che ciascuno prese ciò che gli occorreva, e poichè era mancato il tempo per compilare le note dei materiali, molte cose furono prelevate in eccesso e furono tralasciate invece cose necessarie. Alcuni carri che trasportavano gli attrezzi da lavoro alle batterie sbagliarono strada, cosicchè il lavoro fu iniziato fra le 10 ½ e le 11 in una notte oscura e piovigginosa. Il fuoco nemico arrecò poco incomodo; soltanto la batteria 4 dovette verso l'alba smettere il lavoro per il fuoco della lunetta 44. A quest'ora quattro batterie soltanto erano pronte; e la batteria 5 era appena cominciata. Tutte però furono terminate nel corso della giornata, o verso sera, ma sprovviste di traverse, di ricoveri per gli uomini e di riservette per proiettili, i quali si lasciarono nelle rispettive casse riparate in siti opportuni. Sul far del giorno si riscontrò

che cinque batterie erano state costruite in posizioni più lontane di quelle prestabilite, che alcune non avevano la direzione giusta, che altre non vedevano nessun'opera della piazza.

Durante la costruzione delle batterie, cioè dalle 8 ½ della sera alle 6 ½ del mattino, fecero fuoco contro la piazza 6 batterie da campagna ed una batteria badese di sortita. Esse lanciarono 550 granate di cui circa 200 colpirono la città. Fecero anche fuoco le batterie d'assedio 2, 3, 5, 6 della riva destra che lanciarono 550 proietti, di cui da 60 ad 80 caddero in città, producendo forte incendio in due punti. Vi furono altresì 2 morti e 6 feriti. La batteria 6 continuò il fuoco nel giorno 24 fino alle 2 pom. e produsse molti danni in cittadella, l'incendio dell'arsenale e la perditadi un numero ingente di spolette.

Al fuoco notturno dei Tedeschi i Francesi risposero abbastanza energicamente. Disturbarono i lavori delle batterie 4, 7, 8, 9, e all'alba inflissero perdite alle squadre dei lavoratori che si ritiravano. Controbatterono energicamente la batteria 6 presso Kehl, cagionando la distruzione di molte case in quella borgata.

Nel mattino del 24 arrivò il generale Decker comandante dell'artiglieria d'assedio; il quale, pur dovendo accettare i fatti compiuti, dette energiche disposizioni per l'ordinamento del parco e per il confezionamento delle munizioni. In questo giorno si fecero i preparativi pel bombardamento da eseguirsi la notte.

Le batterie d'assedio dovevano preparare il puntamento per il tiro di notte, senza fare nessun colpo di giorno, problema difficile, tanto più che alcune non vedevano il bersaglio e che le distanze non erano esattamente note. La carta del terreno che avrebbe potuto essere di grande aiuto era anch'essa poco esatta. Dovendosi fare un tiro celere occorreva usare qualche ripiego per non far uso del quadrante ad ogni colpo. In conseguenza di tutto ciò qualche comandante di compagnia, per la poca conoscenza delle opere nemiche, sbagliò il bersaglio.

Notte dal 24 al 25. — Le batterie da campagna che sero parte al bombardamento nella notte dal 24 al 25 furo ed aprirono il fuoco fra le 8 e le 10 dalle posizioni di Mei Weghäusel, Ostwald, Lingelsheim e dalla strada di O ausberg.

Le batterie d'assedio 1, 7, 9, 11, 12 (18 cannoni da 15 mortai da 23) tirarono contro la città; però le batterie 11 per errore di puntamento mandarono i loro proiettili s opere antistanti alla fronte 13-14.

Le batterie d'assedio 2, 3, 4, 5, 6, 10 (8 cannoni da 15 mortai da 23) tirarono contro le opere; ma la batteria 10 avrebbe dovuto infilare la fronte ovest non vi riuscì e si d ammettere che i suoi proiettili cadessero in città. Le terie 2, 3, 5 aprirono il fuoco molto tardi, cioè fra le 3 e dopo mezzanotte.

Le batterie 2, 3, 5, 6 presso Kehl (12 cannoni da 15 e 8 noni da 12) tirarono contro l'isola Sporen e la cittadella sieme a 6 cannoni da 9.

La notte era piovosa e tanto oscura da rendere molto ficoltoso il servizio dei pezzi; ma fu presto rischiarata gl'incendi che si svilupparono in città. Presso alcune batt l'apertura del fuoco fu ritardata per mancanza di alcuni cessori e il fuoco risultò lento per i numerosi scatti a vu dei cannelli. Molte bombe non scoppiarono ed alcune sc piarono in aria a cagione del cattivo stato delle spole di troppa antica fabbricazione.

In totale e arrotondando le cifre si lanciarono:

530 granate da camp. di cui 300 a 350 caddero in ci
1740 granate da 15 di cui 650 caddero in città;
830 bombe da 23 di cui 250 caddero in città.

Le zone colpite si possono ragguagliare ad $^1/_{15}$ od al m simo $^1/_{12}$ dell'area totale della città.

I proiettili che toccarono le opere ed il terreno adiace furono in totale circa 1100 granate da 15 e 550 bomb

Subito dopo cominciato il bombardamento si sviluppò diversi punti l'incendio, di cui furono preda la Chiesa nuo il Ginnasio, il palazzo del Comando, e la caserma Finkm

che rimase parzialmente distrutta. Lo spettacolo che presentava la città era grandioso e ad un tempo spaventevole. All'effetto degli incendî si accoppiava il rimbombo delle artiglierie, le detonazioni dei proiettili che scoppiavano, le curve di fuoco che disegnavano nell'oscurità le spolette delle bombe. Ma tutto sommato i danni materiali furono poco importanti.

Da parte sua il difensore aprì il fuoco all'imbrunire dalle opere delle fronti nord ed ovest contro tutte le strade, impedendo così che si alimentasse il munizionamento di qualche batteria; e controbattè tutte le batterie nemiche, che furono più o meno molestate.

Mattino del 25. — La giornata del 25 fu piovosa. Alle 5 del mattino cessò il tiro contro la città; ma le batterie 1, 2, 3, 5, 6 lo continuarono contro la fronte 7-8, contro l'opera a corno 40-42 e le lunette 44 e 53, lanciando in complesso 100 granate da 15, 190 bombe da 28 e 320 bombe da 23. Dette batterie furono controbattute dal difensore che mise parecchi proietti nel loro parapetto. In questo primo duello fra le due artiglierie, la batteria 1 fece valere la superiorità dei suoi cannoni da 15. Anche il tiro dei mortai, sebbene lento, riuscì ben tosto molesto, sicchè le opere esterne cessarono il fuoco alle 10 antim.

In questo stesso giorno le batterie della riva destra lanciarono 50 proietti da 12 e 440 da 15 contro la cittadella e la retrostante spianata, producendo parecchi incendi negli edifizi militari ivi esistenti.

Ogni batteria fu servita successivamente col personale di due o tre compagnie. Le consegne da una compagnia all'altra sui dati di tiro e sui bersagli da battere non furono date esattamente, ed i nuovi comandanti di compagnia cambiarono a loro piacere la carica e gli elementi del puntamento.

Il tentativo fatto in questo giorno dal vescovo di Strassburg per far cessare il bombardamento rimase senza risultato.

Dalla sera del 25 al mezzogiorno del 26. — Alle 9 pomeridiane del 25 aprirono il fuoco contro la città 68 bocche

da fuoco da campagna che in tutto lanciarono 794 granate, recando qualche danno nelle zone adiacenti alle fronti sud ed ovest.

All'istessa ora entrarono in azione le batterie 9, 10, 11, 12, 13; e alle ore 10 le batterie 1, 3, 5, 8. Le batterie 4, 7 vi si aggiunsero solo alle 11; e la batteria 6 alle 2 $^1/_2$ del 26. La batteria 4 cessò di tirare all'1 per ordine superiore.

La massima intensità del fuoco si ebbe fra le 11 e le 4 con 26 cannoni da 15, 4 mortai da 28, e 20 mortai da 23.

I proiettili lanciati furono 190 granate da 15; 100 bombe da 28; 750 bombe da 23. In totale 2750. Il fuoco fu diretto essenzialmente contro la città. Tenendo conto dei dati di puntamento impiegati dalle varie batterie si può dedurre che la città fu colpita da 1350 granate da 15; 80 bombe da 28; 600 bombe da 23, ossia in totale da 2030 proietti con carica incendiaria. Si può anche ritenere che circa 570 proietti siano caduti sull' opera a corno Finkmatt e sulle opere adiacenti.

Nella città si sviluppò l'incendio nei locali della stazione ferroviaria, nella chiesa dell'ospedale civile, e in trenta edifizi privati. Una granata comunicò il fuoco al tetto della Münster (cattedrale); ma fortunatamente il danno che ne derivò non fu grande. Fra i cittadini vi furono 3 morti; nella guarnigione 5 soldati morti, 3 ufficiali e 45 soldati feriti.

L'artiglieria della piazza, poco disturbata dal fuoco nemico, potè controbattere con molta tranquillità le batterie dell'attaccante ed il terreno intermedio, ma verso la mezzanotte cessò di tirare.

Le batterie della riva destra lanciarono circa 360 granate da 15, e 50 da 12. Esse cessarono di tirare ad ore diverse, cioè a misura che si esaurivano le munizioni o la forza degli uomini.

Il generale von Werder alle 4 del mattino temendo di aver arrecato già troppi danni alla città, fece cessare il fuoco e mandò uno scritto al generale Uhrich, partecipandogli di aver sospeso il fuoco per dare a lui tempo di aprire, se credeva, trattative per la resa della piazza, e che per mezzogiorno attendeva risposta. Fino alle 4 si erano lanciati circa

2500 proietti, cioè circa il doppio di quelli lanciati nella notte precedente, non di meno parecchie zone della città erano rimaste illese per difetto di una bene studiata distribuzione del fuoco.

Alle 6 del mattino il difensore riprese il fuoco da diverse opere, e poichè a mezzo giorno non giunse nessuna risposta dal generale Uhrich, l'assediante riprese nelle ore pomeridiane l'interrotto bombardamento.

Dal mezzogiorno del 26 al mattino del 27. — Fra la una e mezza e le due aprirono il fuoco le batterie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; e poichè il difensore rispose energicamente, così esse invece di tirare contro la città dovettero sostenere il combattimento con l'artiglioria nemica, durante il quale lanciarono circa: 220 granate da 15, 60 bombe da 28, 1000 bombe da 23, contro le fronti 7-8 e 9-10, e contro le opere 37, 40-42, 44, 53 e 11.

Verso le 9 di sera entrarono in azione le rimanenti batterie ed il fuoco fu ripartito fra la città e le opere.

Contro la città tirarono le batterie 1, 7, 8, 9, 10, 11, e lanciarono approssimativamente:

820 granate da 15, di cui 700 circa caddero in città;
200 bombe, che quasi tutte caddero in città.

Contro le opere tirarono le batterie 2, 3, 4, 6, 12, 13, e lanciarono circa 400 granate da 15 e 600 bombe da 23.

Le batterie da campagna in numero di 8 aprirono il fuoco alle ore 8 contro le zone sud, ovest e nord della città e lanciarono in totale 892 granate di cui circa 285 andarono a segno.

Nella città si svilupparono vari incendi. La popolazione ebbe 8 morti, la guarnigione circa 30 fra morti e feriti.

Le batterie d'assedio della riva destra e le batterie di sortita entrarono in azione dopo il mezzogiorno del 26 e lanciarono 54 proiettili contro la cittadella ove si ebbero 8 morti e 13 feriti.

Verso sera giunse uno scritto del generale Uhrich col quale respingeva energicamente la proposta di capitolare. Intanto l'inutilità del bombardamento cominciava a farsi palese tanto

al generale von Werder quanto agli ufficiali del suo seguito; e il generale von Decker dichiarò che non vi era la convenienza di continuarlo sia per rispetto al munizionamento che rimaneva disponibile, sia per le condizioni in cui si trovava il parco. In seguito a ciò il generale von Werder ordinò che s'intraprendesse l'attacco regolare.

L'autore attribuisce l'insuccesso del bombardamento ai seguenti motivi.

Le bocche da fuoco destinate a tale operazione furono rispetto all'estensione della piazza, in piccolo numero, cioè 78 pezzi d'assedio (54 sulla riva sinistra e 24 sulla riva destra) e 72 cannoni da campagna, in totale 150. Inoltre queste bocche da fuoco non entrarono mai tutte, nè simultaneamente in azione, come rilevasi dalle seguenti cifre:

	Bocche da fuoco in azione		
	d'assedio	da campo	Totale
Notte 24-25	68	48	116
Giornata 25	48	—	48
Notte 25-26	69	48	117
Giornata 26	54	—	54
Notte 26-27	68	54	122

Da queste cifre si scorge che in ciascuna notte si ebbe in azione presso a poco lo stesso numero di bocche da fuoco d'assedio, ma il numero di quelle che tirarono contro la città fu variabile, e due volte molto piccolo, cioè di 26 in tutto.

A ciò si aggiunga che parecchie artiglierie per errore del puntamento in elevazione mandarono i loro proietti fuori della cinta.

A cagione del piccolo numero di artiglierie, l'intensità del fuoco riuscì meschina. Difatti in tre giorni si lanciarono 6040 granate da 15, 1480 da 12, 2350 da campagna, 450 bombe da 28 e 4400 bombe da 23; in totale 14 720 proietti, di cui, secondo i calcoli dell'autore, solo 6200 colpirono la città. Il numero dei proietti che in ogni ora caddero in città fu in media di 180 nella 1ª notte, 360 nella 2ª e di

260 nella 3ª. Tenendo conto della estensione della città, l'effetto materiale di questo tiro deve ritenersi poco importante, come lo prova il fatto che vaste zone rimasero illese. L'effetto morale neanche fu grande, giacchè le lunghe interruzioni del fuoco lasciarono il tempo ai cittadini non solo di spegnere gli incendi, ma di rinfrancare gli animi. Si aggiunga che essi erano stati abituati di mano in mano agli effetti del bombardamento coi precedenti tiri dei giorni 15, 18, 19, 23 agosto. È vero che nel giorno 27 fecero un po' di tumulto, ma esso non valse a scuotere l'energica volontà del governatore. Evidentemente sulla guarnigione il bombardamento fece meno effetto che sulla cittadinanza, non ostante le perdite da essa sofferte.

L'autore ritiene che coi mezzi adoperati si sarebbero potuti ottenere risultati maggiori se i mortai avessero fatto uso della loro massima gittata; se il fuoco dei cannoni da 15 fosse stato distribuito in modo da battere tutte le zone della città dall'est all'ovest, e se le bocche da fuoco della riva destra avessero energicamente concorso nel battere la zona orientale della città stessa. Se questo fuoco non fosse stato mai interrotto, gl'incendi avrebbero preso tale sviluppo che non sarebbe stato possibile di spegnerli; sarebbe anche mancato ai cittadini il tempo di riacquistare la loro tranquillità d'animo, e probabilmente ogni forza morale di resistenza sarebbe stata distrutta.

Per questo bombardamento il generale von Werder fu censurato non solo nel mondo militare ma anche da alcuni periodici tedeschi, mossi da falso sentimento umanitario. Gli autori di queste censure dimostrarono di non avere idea della ineluttabile necessità di alcune operazioni militari. Il bombardamento di Strassburg fu una di esse ed era stato autorizzato dal Gran Quartiere Generale.

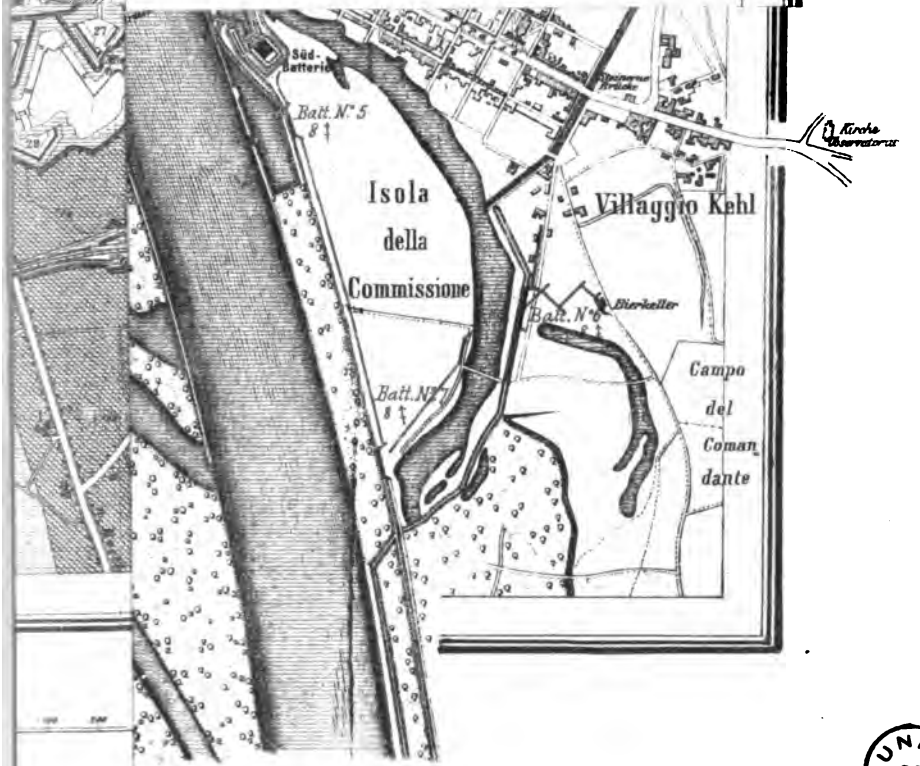
(*Continua*)

LUIGI DE FEO
tenente colonnello d'artiglieria.

CARTA

ELL' ASSEDIO

DI



UNIV. OF MICH.

L'OBICE DA CAMPAGNA SECONDO IL GENERALE ROHNE

Mentre in parecchi Stati furono già da qualche tempo introdotti in servizio obici o mortai da campagna, la Germania, che pure in fatto di progressi militari è la potenza che sta sempre alla testa, esita tuttora a prendere una simile decisione.

Ivi da un pezzo si aspirava ad ottenere l'unità di armamento nell'artiglieria da campagna, ed ora, che da alcuni anni finalmente fu raggiunta e se ne poterono sperimentare i vantaggi, l'adozione di una bocca da fuoco per il tiro curvo, con cui si verrebbe di nuovo a rinunciarvi, non trova molti fautori.

Si era già sperato di aver risolto definitivamente il problema di battere truppe poste dietro ripari mediante l'impiego di granate dirompenti lanciate dai cannoni da campagna coll'ordinaria carica di fazione; ma questa soluzione, di una semplicità invero meravigliosa, non riuscì del tutto soddisfacente in pratica, e perciò gli artiglieri tedeschi rivolgono di nuovo i loro studî a quel problema.

Anche il generale Rohne se ne occupa in uno scritto sull'obice da campagna, pubblicato nella *Kriegstechnische Zeitschrift* come complemento al progetto di un nuovo cannone da campo (1), scritto del quale ci proponiamo di render conto qui appresso.

*
* *

Lo scrittore tedesco vorrebbe giustamente anzi tutto che fossero ben definiti i còmpiti dell'artiglieria da campagna, perchè solo allora si potrà decidere se basti l'azione del cannone,

(1) V. *Rivista*, anno 1898, vol. II, pag. 56.

oppure se occorra in aggiunta un obice o mortaio. Egli non si mostra molto propenso per questa specie di bocche da fuoco ed anzi, come mezzo per evitarne l'adozione, suggerisce di accontentarsi di battere la fanteria nemica, situata al coperto dietro ripari, solo allorchè essa entra in azione, quando cioè in parte rinunzia alla protezione del riparo; proposta questa razionale, ma non nuova, giacchè fu già fatta fin dal 1895 dal tenente colonnello Mariani della nostra artiglieria in una pregevole conferenza tenuta a Torino, pubblicata poi nel settembre dello stesso anno nella *Rivista militare* e riprodotta quasi integralmente nel fascicolo di gennaio del 1896 della *Revue d'artillerie* (1).

---

(1) Ecco di fatti come si esprime il tenente colonnello Mariani in quello scritto:

« . . . Ammesso anzi, coi tattici, che non si spingano le truppe all'attacco se non quando l'artiglieria sia giunta a prevalere su quella della « difesa, sicchè una parte almeno di essa possa occuparsi esclusivamente « del punto su cui l'attacco deve convergere, parmi che l'azione potrebbe « svilupparsi con una certa speditezza qualora vi si applicasse il principio del tiro a raffiche propugnato in tesi generale dal Langlois.

« Soventi mi è occorso di udire o di leggere che, trattandosi di espugnare una posizione trincerata, prima di far muovere le fanterie l'artiglieria debba batterla col suo fuoco, finchè il difensore vi appaia sgominato. Questo metodo, probabilmente efficace quando fosse questione « di un villaggio, o comunque di fabbricati, nei quali i rottami e l'incendio costituiscono un potente ausiliare dell'effetto diretto dei proietti, « non mi pare plausibile nel caso di opere di fortificazione campale propriamente dette.

« Il motivo, non occorre ripeterlo, sta nella ragione stessa per cui si « va dibattendo la questione delle granate cariche di potenti esplosivi, « e del tiro curvo

« Il difensore che sa di nulla potere contro l'artiglieria, di solito posta troppo lontano, se ne sta rannicchiato dietro il parapetto, sicuro « che poco danno essa sarà per arrecargli col suo tiro radente, e aspetta « il momento opportuno per fulminare le fanterie avversarie, allorchè « l'artiglieria per tema di offenderle sospenderà od allungherà il tiro. « Con ciò non si sarà serbato che pochi ettometri di margine per lo sviluppo dell'azione sua; ma se il campo di tiro sarà stato convenientemente

All'uopo non occorrerebbe punto impiegare speciali bocche da fuoco o speciali proietti, e si potrebbero produrre effetti sufficenti contro quelle truppe, che sporgono la testa od anche il busto al disopra del ciglio coprente, mediante un energico fuoco a shrapnel, il quale riuscirebbe specialmente efficace se si avesse avuto in precedenza occasione di aggiustare con esattezza il tiro contro il riparo.

Può darsi però, dice il generale Rohne, che si esiga invece dall'artiglieria da campagna ch'essa colpisca la fanteria nemica anche mentre se ne sta inattiva seduta dietro la massa coprente, in attesa di prender parte al combattimento. In tal caso la cosa è diversa ed i mezzi di offesa a cui è mestieri far ricorso variano secondo che si voglia essere in grado di battere truppe addossate al riparo, ma non protette dall'alto, oppure anche di perforare coperture orizzontali costituite da leggere tavole e destinate a difendere gli uomini dalle piccole schegge e dalle pallette degli shrapnels, od infine di sfondare veri e propri ricoveri.

« preparato e se il presidio avrà fede nei propri fucili, quel margine sarà « più che sufficiente a rintuzzare l'impresa.

« Di tal maniera oserei dire che l'artiglieria anzichè preparare l'assalto « concorra a preservare la difesa pel momento decisivo del duello ravvi- « cinato di fucileria.

« Miglior consiglio sarebbe dunque, a mio avviso, quello di tacere, « limitandosi a pochi colpi per aggiustare esattamente il tiro sulla trin- « cea, spingendo senz'altro innanzi le fanterie e tenendo pronti i pezzi « all'esecuzione di raffiche di tiro a shrapnel a tempo intensissime.

« Se il difensore si atterrà al solito sistema di aspettare l'avversario « a poche centinaia di metri, noi metteremo sull'attivo una quantità di « munizioni sottratte ad inutile sciupio; se allettato dal nostro silenzio « coronerà il parapetto innanzi tempo, la grandine di pallette che l'ac- « coglierà sarà tale da scuoterlo assai più che non l'incerta azione di « granate che scoppino a cavallo della posizione, mentre se ne sta ri- « parato nel proprio nido. Anzi il tuonare intermittente della nostra ar- « tiglieria dovrebbe essere segnale alle fanterie attaccanti di gettarsi a « terra per riprendere lena e meglio frustrare i brevi e malfermi conati « della difesa. »

*
* *

Per soddisfare al primo dei còmpiti ora accennati, a giudizio dell'autore, in generale può bastare l'azione della granata dirompente munita di spoletta a tempo e lanciata con carica di fazione dal cannone da campagna. Egli soggiunge però che col nuovo cannone tedesco, il quale ha traiettoria più tesa e proietti più leggieri, questo tiro riuscirà presumibilmente meno efficace che coi pezzi da campo prima in servizio, tanto più che anche l'apertura del cono di dispersione delle schegge è minore, e per conseguenza risulta pure più piccolo l'angolo di cadúta delle schegge stesse. Per ovviare a questo inconveniente egli consiglia di sperimentare l'impiego di cariche ridotte, colle quali, oltre a rendere la traiettoria più curva, si otterrebbero coni di dispersione più aperti, così che gli angoli di caduta delle schegge sarebbero maggiori. Resterebbe tuttavia a vedersi se l'esattezza di tiro sarebbe ancora sufficiente; quanto alla forza di penetrazione delle schegge, che è prodotta principalmente dalla carica di scoppio, non è il caso di preoccuparsene.

*
* *

Ma, osserva il generale Rohne, la forza di penetrazione delle piccole schegge della granata dirompente lanciata dal cannone da campagna non è più sufficente quando si tratti di perforare coperture orizzontali costituite da leggiere tavole.

Si potrebbero rendere più grandi queste schegge, scegliendo per la costruzione del proietto un altro metallo, p. es. l'acciaio; allora però si andrebbe incontro all'inconveniente che il loro numero risulterebbe troppo esiguo. Da ciò l'autore viene a conchiudere che bisogna far ricorso ad una bocca da fuoco di maggior calibro e precisamente ad un obice, di cui egli logicamente determina i varî elementi colle considerazioni e coi ragionamenti che seguono.

Per ottenere sufficienti effetti sarebbero necessarie almeno 300 schegge di 30 *g*, che complessivamente peserebbero 9 *kg* Ma, secondo quanto insegna l'esperienza, $^1/_4$ del peso del proietto va perduto per l'efficacia, perchè si ha nello scoppio un certo numero di schegge troppo leggiere; onde il peso minimo della granata dirompente dovrebbe essere di 12 *kg*. Siccome però d'altra parte vi saranno senza dubbio anche alcune schegge di peso superiore a 30 *g*, per maggiore sicurezza converrà dare al proietto il peso di 15 *kg*.

Per raggiungere la gittata di 4500 *m*, che si può ritenere più che sufficiente nel tiro contro i bersagli di cui si tratta, basta la velocità iniziale di 250 *m*; la forza viva iniziale corrispondente ascenderebbe solo a 47,8 dinamodi, e non sarebbe quindi difficile costruire per lo scopo che si ha di mira un obice che, pur essendo dotato della voluta mobilità, presentasse la necessaria resistenza al rinculo anche nel tiro colle massime elevazioni.

Assegnando alla bocca da fuoco il peso di 450 *kg*, la forza viva di rinculo sarebbe di circa 1600 *kgm*, cioè all'incirca eguale a quella che si aveva nel tiro a shrapnel col cannone da campagna tedesco M. 73 impiegando polvere a grana grossa.

Quanto alla densità trasversale del proietto non vi è alcuna ragione che in un obice essa sia molto elevata, e perciò si può supporre che la densità sferica (peso del proietto diviso per il peso della palla sferica di ghisa di egual calibro) debba essere di 3. Allora, essendosi stabilito che il proietto abbia il peso di 15 *kg*, il calibro risulterebbe di 11,1 *cm*, cioè in cifra rotonda di 11 *cm*.

La specie dei proietti da assegnarsi ad una bocca da fuoco dipende dai còmpiti che questa deve adempiere; se l' obice è destinato a battere esclusivamente bersagli coperti, occorrerà ch'esso sia provvisto soltanto di granate dirompenti e non di shrapnels. L'artiglieria a piedi tedesca ha abolito quest'ultima specie di proietti per tutte le sue bocche da fuoco per il tiro curvo (escluso l'antiquato cannone corto da 15 *cm*). perchè per i bersagli contro i quali esse devono impiegarsi

è di gran lunga più efficace la granata dirompente che lo shrapnel.

Se tuttavia l'obice da campagna dovesse prender parte alla lotta d'artiglieria (ciò che però non si ritiene conveniente) bisognerebbe assegnargli anche shrapnels, per metterlo in grado di sostenere questo combattimento colla maggior possibile probabilità di riuscita.

Spesso si sente esprimere l'opinione che l'obice, grazie al suo shrapnel, che pesa più che il doppio di quello del cannone da campagna, deve avere una enorme superiorità su questa bocca da fuoco; ma ciò non è perfettamente esatto, giacchè non è il peso complessivo delle pallette che bisogna considerare, bensì la loro densità nel cono di dispersione, e sotto questo punto di vista tutto fa supporre che il leggiero cannone sia pari al pesante obice.

Prima di tutto il numero delle pallette non cresce sempre in proporzione del peso del proietto, imperocchè nella maggior parte degli obici e dei mortai esistenti in servizio le pallette degli shrapnels sono più pesanti di quelle dei cannoni.

Inoltre, e ciò ha ancora maggiore importanza, il cono di dispersione in quelle bocche da fuoco per il tiro curvo ha apertura molto maggiore che non nei cannoni, cosa questa naturale stante la piccola velocità residua del loro proietto al punto di scoppio.

Ma questo d'altra parte è in certo modo un vantaggio, perchè compensa alquanto l'inconveniente della poca efficacia in profondità derivante dalla grande ampiezza dell'angolo di caduta, essendo quella efficacia tanto minore quanto più ristretto è il cono di dispersione.

Supposto che debba assegnarsi all'obice anche lo shrapnel, si procurerà ora di determinare questo proietto in modo che abbia la maggior possibile efficacia quando è lanciato colla carica massima.

Come dati di partenza si terranno quelli precedentemente stabiliti, cioè velocità iniziale di 250 *m*, peso del proietto di 15 *kg* e calibro di 11 *cm*.

A 4500 *m*, che è la distanza massima alla quale occorre ottenere ancora molta efficacia, si può ritenere che la velocità restante sia di 180 *m*. Volendosi che le pallette dello shrapnel conservino ancora la forza d'urto di almeno 8 *kgm* a 150 *m* dal punto di scoppio, si può calcolare quale debba essere il loro peso minimo per soddisfare a questa condizione.

Come metallo per la loro costruzione si preferirà il piombo ordinario, rispetto al piombo indurito, per la sua maggiore densità ed anche perchè, stante la pressione poco elevata dei gas, non è da temersi che le pallette si deformino.

Dai calcoli si ricava che pallette di piombo del peso di 12 *g* conservano ancora a 150 *m* dal punto di scoppio 123 *m* di velocità, se la velocità restante del proietto era di 180 *m*. La forza viva corrispondente è di 9,25 *kgm*; quindi anche col massimo intervallo di scoppio si ha un eccesso di forza d'urto, che permetterebbe di estendere il tiro fin oltre i 5000 *m*.

Questo risultato teorico potrebbe sembrare in contraddizione con ciò che effettivamente avviene in pratica, poichè si sa che nel tiro con forti elevazioni un numero piuttosto grande di pallette non perfora le assicelle del bersaglio. Ma fa d'uopo considerare che la maggiore o minore penetrazione dipende molto anche dall'angolo col quale le pallette colpiscono; e quindi dal numero piuttosto rilevante di pallette che non riescono a perforare il bersaglio non si può dedurre senz'altro che la loro forza d'urto sia insufficente.

Non è improbabile che per la maggior parte degli shrapnels delle bocche da fuoco per il tiro curvo si siano adottate pallette così pesanti appunto per non aver tenuto conto di questo fatto.

In ogni modo, per maggior sicurezza, per lo shrapnel dell'obice di cui qui si tratta si potrebbero scegliere pallette di piombo di 13 *g*, invece che di 12.

Quanto al sistema di costruzione di questo shrapnel sarebbe un errore adottare quello a carica posteriore, imperocchè da quanto precede si rileva a sufficenza che la forza d'urto delle pallette degli shrapnels, anche quando esse non ricevano un incremento di velocità al momento dello scoppio, è più che

bastante per mettere fuori di combattimento un uomo alle maggiori distanze e coi maggiori intervalli di scoppio.

D'altra parte collo shrapnel a carica posteriore molto probabilmente l'apertura del cono di dispersione risulterebbe troppo piccola per battere, specialmente nel senso della profondità, con un solo colpo uno spazio di sufficiente estensione.

In quello a carica centrale, anche quando il bossolo sia di ghisa, il rendimento non è mai inferiore al 50 $^{\circ}/_{0}$ del peso del proietto, e si può per conseguenza calcolare che per l'obice, che qui si considera, esso possa contenere 580 pallette.

Se si vuole che a 2000 *m* il numero dei punti colpiti sia, a parità d'intervallo di scoppio, eguale a quello che si otterrebbe col cannone da campagna (1), l'apertura del cono di dispersione a tale distanza non dovrà superare 34° $^{1}/_{4}$ (2).

Se alle righe dell'obice si dà l'inclinazione finale di 8°, ciò che sembra convenire per un proietto di densità sferica 3 con 250 *m* di velocità iniziale, e se inoltre si suppone che alle schegge venga impressa una velocità di 40 a 45 *m* in senso normale all'asse del proietto, come nello shrapnel da campagna tedesco M. 82, e che la velocità

---

(1) Il generale Rohne si riferisce qui al cannone da campagna ch'egli stesso ha progettato. Vedi *Rivista*, 1898, volume II, pag. 56.

(2) L'autore ottiene questo risultato applicando la seguente formola $n = \frac{1{,}273\ N}{2\ s\ \text{tang}\ \beta/_2}$, dove n è il numero dei punti colpiti che presumibilmente si ottiene con un colpo a shrapnel, N il numero delle pallette, s l'intervallo di scoppio e β l'apertura del cono di dispersione; formola ch'egli ha preso dalla *Schiesslehre für die Feldartillerie*, ma che è data sotto forma poco diversa pure dal LANGLOIS nel noto suo trattato: *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes* (Paris 1892).

Per lo shrapnel del cannone progettato dal Rohne si ha $N = 312$ e $\beta_{2000} = 19°$; così che, rappresentando con β' l'angolo al vertice del cono di dispersione dello shrapnel dell'obice, dovrà essere:

$$\frac{1{,}273 \times 312}{2\ s\ \text{tang}\ 9\ ^1/_2{}^\circ} = \frac{1{,}273 \times 580}{2\ s\ \text{tang}\ \frac{\beta'}{2}};$$

da cui: $\text{tang}\ \frac{\beta'}{2} = \frac{580}{312}\ \text{tang}\ 9\ ^1/_2{}^\circ$ e per conseguenza: $\frac{\beta'}{2} = 17\ ^1/_4{}^\circ$.

restante sia di 210 *m*, si avrà per la distanza di 2000 *m*, rappresentando con β l'apertura del cono di dispersione:

$$\operatorname{tang}\frac{\beta}{2}=\sqrt{\frac{250^2\operatorname{tang}^2 8^\circ+42{,}5^2}{210}}=\frac{55{,}4}{210}$$

e quindi:

$$\frac{\beta}{2}=14\,{}^3/_4{}^\circ\,.$$

Si vede adunque che l'ampiezza dell'apertura del cono di dispersione risulta conveniente nello shrapnel a carica centrale.

Quanto all'efficacia di questo shrapnel dell'obice si può ritenere che nel tiro contro un bersaglio molto largo, alto 1 *m* e diviso in strisce di 0,60 *m* di larghezza, rappresentanti file di soldati, si otterrebbero alla distanza di 2000 *m* con un colpo circa 30 punti colpiti e che le file colpite sarebbero 21, risultato questo superiore a quello che si può attendere da un cannone da campagna.

Ma questa superiorità dello shrapnel dell'obice rispetto a quello del cannone non si avvera che quando il tiro sia stato aggiustato con tutta esattezza ed il proietto scoppi ad altezza e con intervallo giusti; ed invero, siccome lo shrapnel dell'obice ha pochissima azione in profondità, la sua efficacia decresce con straordinaria rapidità, massime alle grandi distanze, non appena l'altezza di scoppio diventi troppo piccola. A 2500 *m* l'angolo di caduta supererà già i 15° e per ciò a cominciare da questa distanza non si potrà fare che pochissimo assegnamento sugli effetti nel senso della profondità.

Si è proposto che lo shrapnel sia a carica centrale nella considerazione che anzi tutto convenga conferire a questo proietto la maggiore possibile efficacia; non resta però escluso che possa essere adottato uno shrapnel a carica posteriore, qualora si voglia che esso abbia lo stesso peso della granata dirompente.

Per ciò che riguarda la granata dell'obice, la quale indiscutibilmente dovrà essere caricata con un potente esplosivo, si possono seguire due diversi sistemi di costruzione:

essa potrà cioè essere una semplice granata dirompente (*Sprenggranate*), oppure una granata lunga (*Langgranate*), proietti che sono entrambi rappresentati nelle munizioni dell'artiglieria a piedi tedesca.

Il primo di essi ha pareti grosse, carica di scoppio relativamente piccola, ed è destinato ad operare contro bersagli animati colle sue schegge, e contro bersagli resistenti sia colla sua forza d'urto, che colla sua carica interna; esso pertanto è munito di spoletta a doppio effetto.

La granata lunga è d'acciaio, a pareti sottili, ha carica di scoppio relativamente grande, e s'impiega soltanto a percussione per ottenere effetti di mina contro bersagli resistenti; per ciò essa non è appropriata per la guerra campale. In Germania l'artiglieria a piedi fa uso della granata lunga solamente per l'attacco delle fortezze e non per la loro difesa, ritenendo sufficiente per quest'ultimo scopo la granata dirompente (*Sprenggranate*). In Francia invece non vi sono in servizio che granate lunghe (*obus allongés*), la cui carica è ancora maggiore di quella degli analoghi proietti tedeschi. I Francesi non fanno alcun assegnamento sugli effetti delle schegge, ma calcolano sull'azione del proietto a guisa di mina e contro bersagli animati sulla forte pressione dell'aria prodotta dalla detonazione.

Si potrebbe anche sperimentare il proietto proposto dal noto capitano (tedesco) Prehn e consistente in uno shrapnel con due cariche di potente esplosivo, una posteriore ed una anteriore nell'ogiva. L'apertura del cono di dispersione sarebbe con esso di 60 a 70°, cioè minore che per le granate dirompenti; si potrebbe tuttavia far calcolo sopra angoli di caduta di 45° e più, e si avrebbe inoltre il vantaggio che le schegge e le pallette sarebbero meglio distribuite nel cono di dispersione. Resterebbe però a vedersi se la forza d'urto delle pallette sarebbe sufficiente per perforare leggiere coperture orizzontali di tavole.

La questione, se si debbano assegnare all'obice soltanto granate dirompenti oppure anche shrapnels, è di grande

importanza, perchè da essa dipende la formazione che dovrà assumere la batteria.

Se l'obice fosse destinato esclusivamente a preparare l'attacco della fanteria basterebbe che lanciasse granate dirompenti; calcolando che per il còmpito accennato occorra una ora (tempo questo abbondante a parere della maggior parte dei tattici) sarebbe necessario un munizionamento di 240 colpi. Assegnando per maggior sicurezza alla batteria un numero doppio di colpi, cioè 480, questi potrebbero essere trasportati in 4 o 6 avantreni (con 20 colpi ciascuno) ed in 8 cassoni.

Se per contro l'obice dovesse prendere parte alla lotta di artiglieria, sarebbe necessario un munizionamento molto maggiore, vale a dire occorrerebbero non meno di 360 shrapnels ed altrettante granate dirompenti, e per il loro trasporto sarebbero necessari nella batteria, oltre agli avantreni, da 12 a 14 carri da munizioni.

Quanto al sistema di costruzione della bocca da fuoco converrebbe seguire nelle linee generali quello dell'obice da 12 *cm* dello stabilimento Krupp o quello dell'obice da 15 *cm* dell'artiglieria a piedi tedesca, obici questi che hanno già fatto entrambi buona prova. Siccome però quello da 12 *cm* Krupp non fu costruito per l'impiego di granate dirompenti, la nuova bocca da fuoco dovrebbe farsi un po' più robusta, perchè possa resistere agli scoppi prematuri nell'anima e risulterebbe quindi alquanto più pesante.

E poichè l'obice da campagna s'impiegherebbe sempre senza paiuolo e per lo più con grandi elevazioni, sarebbe conveniente adottare per esso il tallone d'alzo girevole (*drehbare Aufsatzbüchse*) con livello, mediante il quale si ha modo di disporre orizzontale l'alzo quando una ruota dell'affusto sia più bassa dell'altra, e di correggere così automaticamente l'errore derivante dall'inclinazione dell'asse degli orecchioni.

Determinato così il tipo di obice da campagna, che a suo parere meglio corrisponde alle varie esigenze, il generale

Rohne lo mette a confronto con alcuni altri obici o mortai da campo, già adottati da qualche potenza oppure proposti da stabilimenti privati, presentando nello specchio qui appresso riprodotto i dati principali relativi a tutte queste bocche da fuoco, che vi sono inscritte in ordine crescente di peso del proietto.

L'autore fa notare come dalla grande diversità di calibro e di peso fra i varî materiali adottati o proposti si possa riconoscere quanto disparati siano ancora i pareri circa i còmpiti da assegnarsi alle bocche da fuoco da campagna per il tiro curvo, ed aggiunge che non ha compreso in questo specchio i mortai di piccolissimo calibro, come p. es. quello italiano e quello spagnolo da 9 *cm*, perchè essi non possono reggere ad un serio esame.

Egli spiega infine perchè ebbe a seguire riguardo al peso dei proietti un diverso criterio nel progettare il cannone da campagna (1) e l'obice di cui si tratta nel presente scritto, avendo preso come punto di partenza per il primo il proietto del maggior peso possibile, mentre per il secondo procurò che il proietto avesse il peso minimo. La ragione di ciò, egli dice, è ovvia: nel cannone per superare la resistenza dell'aria occorre che la densità trasversale del proietto sia considerevole ed è per conseguenza necessario che quest'ultimo sia molto pesante; nell'obice e nel mortaio invece non occorre affatto curare di avere grande densità trasversale, perchè essendo la velocità piccola, il proietto per vincere la resistenza dell'aria non consuma che una parte relativamente esigua della sua forza viva.

Certo è che se il proietto dell'obice qui progettato è destinato ad avere azione principalmente colle sue schegge, il peso proposto per esso basta pienamente, e per il suo impiego sarebbe sufficiente una sola carica od al massimo ne occorrerebbero due.

(1) V. *Rivista*, articolo già citato.

	Progetto del Rohne	Gruson	Svizzera	Krupp	Francia	Inghilterra	Krupp	Russia
Calibro . . . . . *cm*	*11,1*	12,0	12,0	12,0	12,0	12,7	14,91	**15,24**
Peso del proietto . . . . . *kg*	*15*	16,4	18,0	20,0	20,35	22,7	**40**	31
Densità sferica	3	2,59	2,84	3,13	**3,21**	3,05	2,60	*2,38*
Velocità iniziale . . . . . *m*	250	**300**	285	290	290	248	*153*	220
Gittata massima. . . . . *m*	5000	5800	4600	**6000**	**6000**	4500	*3000*	3200
Peso della bocca da fuoco . . . . *kg*	450	*429*	632	450	**690**	483	450	46)
» dell'affusto . . . . . *kg*	*550*	650	600	590	**785**	682	643	640
» del pezzo in batteria . . . . *kg*	*1000*	1079	1232	1040	**1475**	1165	1093	1100
Specie dello shrapnel	a carica centrale	a carica posteriore	a carica posteriore	a carica posteriore	a carica post. ed ant.	a carica posteriore	a carica posteriore	a carica posteriore
Numero delle pallette	580	450	400	460	630	*288+84*	?	**683**
Peso delle pallette . . . . . *g*	13	14	12,5	16	12	**28** *9*	?	21,3
Metallo delle pallette	Piombo	Piombo indurito	Piombo indurito	Piombo indurito	Piombo indurito	?	?	?
Peso dell'avantreno vuoto. . . . . *kg*	550	565	?	585	565	635	**643**	*516*
Numero dei proietti nell'avantreno . .	20	20	15	16	16	**21**	*8*	12
Peso del pezzo completo . . . *kg*	*1900*	2006	2208	2100	**2365**	2285	2068	2100

*
* *

Il generale Rohne considera da ultimo il caso in cui si esiga che i proietti siano in grado di sfondare ricoveri per offendere le truppe che vi stanno al riparo; a suo giudizio bisognerebbe ricorrere all'uopo ad artiglierie più pesanti, che molto probabilmente non possederebbero la voluta mobilità; ed infatti l'obice francese da 12 *cm*, che senza serventi pesa 2365 *kg*, supera già di gran lunga il limite di peso ammissibile per una bocca da fuoco da campagna.

Quindi egli ritiene miglior consiglio far entrare in azione in questi casi le batterie mobili dell'artiglieria a piedi, conchiudendo però che, qualunque sia il mezzo che s'impieghi, non si avrà giammai nella guerra campale molta probabilità di ottenere grandi effetti contro i piccoli obbiettivi di cui qui si tratta.

In conclusione, da questo studio del chiaro scrittore militare tedesco apparisce com'egli vorrebbe possibilmente evitare l'adozione di un obice o di un mortaio da campagna, e che egli approverebbe questo provvedimento solo nel caso che all'artiglieria da campo fossero assegnati còmpiti tali che rendessero indispensabile l'impiego del tiro curvo. In questa ipotesi egli ha progettato il suo obice, che, a quanto se ne può giudicare così astrattamente, dovrebbe riunire in sè parecchie pregevoli proprietà, fra cui, non ultima, una mobilità superiore a quella delle analoghe bocche da fuoco già costruite.

α

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LA CINTA FORTIFICATA DI ANVERSA.

Una grande questione si dibatte oggidì nel Belgio. Il Parlamento sta esaminando un progetto che sconvolge tutto quanto il sistema difensivo della metropoli commerciale del Belgio, la quale è in pari tempo piazza di rifugio dell'esercito nazionale contro un'invasione.

Per soddisfare ai desideri degli abitanti di Anversa si tratta di sopprimere intieramente la formidabile cinta eretta nel 1864 attorno alla città, cinta alla quale sono addossati, verso la *rue du Rempart*, stabilimenti militari di prim'ordine, che per la maggior parte costituiscono la base del rifornimento dell'esercito.

Questa cinta, coi suoi larghi fossi pieni d'acqua, colle sue fronti poligonali munite di caponiera centrale capace di un potentissimo fiancheggiamento, colle sue opere imponenti, specialmente sulle fronti presunte di attacco, non sarebbe più (con tutta probabilità) costruita oggidì, giacchè le piazze di grande sviluppo possono accontentarsi di una semplice cinta di sicurezza; la linea di difesa costituita dai forti staccati, e guarnita negli intervalli da batterie ed opere occasionali, dovendo costituire la prima e principale resistenza ed impedire il bombardamento. Ma la cinta già esiste, e la sua potenza è tale che ben a ragione ci si può domandare se sia conveniente sopprimerla senza una necessità imperiosa.

Favorevole alla soppressione di questa cinta è il colonnello del genio in ritiro Van Bever, il quale pubblicò nel 1896 un progetto intitolato: *Deuxième agrandissement général d'Anvers*, al quale fece ultimamente seguire un'*Annexe* Il generale Brialmont protesta contro questo progetto nella *Belgique militaire* (7 novembre 1898). La maestria e la chiarezza abituale, con cui egli espone i pericoli di una simile situazione, ci inducono a dare qui di seguito la traduzione quasi letterale della sua protesta, nella quale si limita per ora a criticare il tracciato della cinta e quello della cintura di opere proposti nel progetto suaccennato.

« Il primo ingrandimento di Anversa, votato nel 1859 ha avuto per risultato di estendere la superficie della città da 345 ettari sino a 2240 ettari. In seguito all'incorporazione dei sobborghi ed all'aumento annuale

della popolazione, il numero degli abitanti che era di 125 000, si eleva oggidì a 310 000. Bisognerebbe che tale cifra si elevasse a 840 000 perchè i fabbricati posti entro la nuova cinta fossero tanto serrati quanto lo erano quelli della vecchia cinta spagnuola. Soltanto in questo caso si potrebbe sostenere che i rampari si oppongono allo sviluppo della città. Tuttavia il consiglio comunale di Anversa ha già reclamato da vari anni la demolizione completa di questi rampari. Se si limitasse a domandare l'allargamento della città verso il nord, per prolungare le vie e sviluppare gli stabilimenti marittimi, egli avrebbe ogni ragione; poichè si può e si deve concedere quest'allargamento nell'interesse del commercio, che in questo caso non sarebbe affatto in opposizione cogli interessi della difesa. Quando si saranno incorporati nella cinta così modificata altri mille ettari di terreno posti sulle rive della Schelda, la città sarà dieci volte più grande di quello che era nel 1859, e sarà bastante per molte generazioni; cioè fino a quando la popolazione non oltrepasserà il milione di abitanti.

« Ora non è egli strano che il colonnello Van Bever si sia fatto sostenitore di coloro che reclamano fin d'adesso la demolizione completa del recinto? Questa demolizione egli la reputa necessaria *per prevenire l'ingombro che farà rincarare il prezzo del terreno in proporzione così considerevole da impedire gli interessati di stabilirsi in Anversa.* Ma ben conoscendo che l'interesse del tesoro comunale non basterebbe per giustificare la distruzione di una cinta compiuta da appena venti anni, e che colle costruzioni che ne fanno parte ha costato più di 45 milioni, il Van Bever sostiene perciò che questa cinta è divenuta inutile e perfino dannosa, dopo che la costruzione di una *cintura di forti* sulla *Nethe* e sul *Rupel* l'ha relegata in terza linea.

« Nessuno ha mai criticato le tre linee di difesa dei campi trincerati di Anversa, di Parigi, di Lione, di Verona, e di altre città che si sono trovate nella necessità di mettersi al riparo da un bombardamento per mezzo di una cintura di opere avanzate, dacchè l'artiglieria è venuta in possesso di cannoni di lunga gittata. I forti della linea più arretrata di questi campi trincerati avendo perduto la loro importanza, e non trovandosi più in buone condizioni per resistere ad un attacco passo a passo dopo l'invenzione delle granate-torpedine, serviranno come punto d'appoggio della *seconda linea di difesa*, necessaria per sostenere i forti assediati della prima linea e ritardare, dopo la presa di questi, l'avvicinarsi del nemico alla cinta. Nei futuri campi trincerati, che si comporranno di una cinta e di una sola linea di forti, stabilita a circa 7 *km* di distanza da quella, la seconda linea di difesa sarà costruita in tempo di mobilitazione ad una distanza media di 2 *km* dai forti, e si comporrà di ridotte, di batterie provvisorie e di trincee-ricovero.

« Il colonnello Van Bever ha dunque ragione di dire che un campo trincerato composto di una cinta continua e di una cintura di opere permanenti soddisfa ai principii insegnati nelle scuole militari; ma il suo

progetto di campo trincerato per Anversa costituisce un'applicazione molto difettosa di questi principii. Ci sarà facile dimostrarlo.

« La cinta odierna ha uno sviluppo superiore a quello delle cinte di Colonia, di Lilla e di Strasburgo (1), che dopo quella di Parigi sono le più vaste che siano state costruite. Essa offre altresì più resistenza di quelle all'attacco di viva forza ed all'attacco passo a passo. A malgrado di queste proprietà il colonnello Van Bever propone di abolirla e di costruire una *cinta colossale* di 48 *km* di sviluppo, formata da trinceramenti di debole profilo che colleghino fra loro i forti dal N. 1 al N. 8, il forte di Merxem e il forte Saint-Philippe sulla riva destra della Schelda, i forti Sainte-Marie, Zwyndrecht e Cruybeke sulla riva sinistra (2).

« È egli ammissibile che si dia al campo trincerato di Anversa una *cinta* di uno sviluppo superiore a quello della *cintura di forti* dei campi trincerati della Francia e della Germania? (3).

« Questa cinta deve essere condannata non solo a causa della sua enorme estensione, affatto sproporzionata colle truppe che dovrebbero difenderla (4), ma anche perchè il suo tracciato è difettoso. Questo presenta difatti davanti ai forti N. 3 e N. 5 un saliente acuto i cui lati avrebbero 2000 *m* e 3200 *m* di lunghezza. Questo saliente, creato senza necessità per incorporare nel recinto la stazione di Vieux-Dieu ed il villaggio Mortsel, costituisce un punto d'attacco tanto più pericoloso per la difesa, in quanto che l'autore del progetto propone inoltre di distruggere il forte N. 4, il più importante del campo trincerato del 1859.

« Un saliente non meno pericoloso si trova tra il forte N. 1 e il forte di Merxen (5).

« Ci resta ad esaminare la cintura di opere staccate, proposta dal colonnello Van Bever.

(1) Queste cinte hanno uno sviluppo di 11 a 12 *km*; lo sviluppo della cinta di Anversa è di 13 *km*.

(2) Il lettore che fosse desideroso di meglio comprendere quanto qui è detto, può consultare la descrizione del campo trincerato di Anversa fatta nella *Fortificazione permanente contemporanea* (parte prima) del BORGATTI, ed illustrata nella relativa tavola XXVII.

(3) La cintura del campo trincerato di Metz ha 30 *km* d'estensione, quella del campo di Verdun 40, quella del campo di Toul 44, quella del campo d'Epinal 42, quella del campo di Belfort 46, quella del campo di Colonia 40, e quella del campo di Königsberg 43.

(4) Il colonnello Van Bever nella seguente dispensa della *Belgique militaire* (13 novembre 1898) controbatte quest'appunto dicendo che « non è la cinta che determina l'importanza della guarnigione di difesa, ma bensì la cintura dei forti ».

(5) Il Van Bever risponde: « Non annetto nessuna importanza al tracciato della cinta di sicurezza del mio progetto; il suo còmpito essendo di coprire le truppe che devono riunirsi per entrare in azione, o mettere i difensori al riparo da un inseguimento, ed infine per facilitare la vigilanza del terreno esterno. Sono questi i motivi i quali mi fanno dire che la distanza fra la cintura di opere avanzate e la cinta deve essere un minimo. »

« Invece di stabilire queste opere sulla linea della Nethe e del Rupel, per favorire l'offensiva e la difensiva dell'esercito difensore, egli le pone ad una distanza di 2 a 3 *km* dietro questa linea (1).

« Sulla riva destra della Schelda la cintura è formata di 14 ridotte, del forte di Schooten e del fortino di Capellen, e sulla riva sinistra, del forte di Rupelmonde e di tre ridotte, di cui l'ultima si appoggia ad una inondazione che si produrrebbe avanti la diga di Vracene. Gli intervalli fra le ridotte variano dai 2300 ai 3500 *m*.

« Poichè l'autore confessa che ha poca speranza di vedere adottato questo progetto di cintura (2), giudichiamo inutile di criticare il tipo di ridotta che egli propone (3).

« Però lo stesso non avviene del suo progetto di cinta, imperocchè i giornali di Anversa assicurano che il ministro civile della guerra, per dare soddisfazione al consiglio comunale, fa studiare in questo momento un progetto di *cinta babilonica* che sarebbe composto, come quella progettata dal Van Bever, di trinceramenti colleganti tra di loro i 13 forti del primo campo trincerato.

« È da sperare che il governo, come tutti coloro che saviamente apprezzano la questione dell'ingrandimento di Anversa, vorrà riconoscere che per conciliare gli interessi militari e quelli del commercio sia sufficiente:

« 1° completare la linea di difesa avanzata, di cui sono terminate solo 5 opere e ne occorrono altre 11;

« 2° incorporare nella cinta odierna un migliaio di ettari di terreno adiacenti alla Schelda, demolendo le fronti comprese fra il fiume e la ferrovia d'Olanda.

« È questa, evidentemente, la soluzione più semplice, meno costosa, e meglio rispondente a tutti i bisogni, senza ledere alcun interesse privato o pubblico. Essa è inoltre indipendente dalla decisione che adotterà il governo riguardo al raddrizzamento del corso della Schelda. »

p.

---

(1) Il Van Bever nella già citata dispensa della *Belgique militaire* controbatte dicendo che non colloca le opere sulla sponda dei corsi d'acqua perchè « preferisce la cresta, posizione dominante. »

(2) Il Van Bever risponde invece: « non mi ricordo d'aver detto di aver poca speranza di veder adottato il mio progetto di cintura di forti staccati, anzi lo credo di buona strategia, come ho sufficientemente dimostrato a pag. 31. »

(3) Di questo tipo la *Rivista di artiglieria e genio* ha fatto un cenno nel volume II del 1897, pag. 166.

PISTOLE AUTOMATICHE SISTEMA BERGMANN E SISTEMA BROWNING.

In un articolo della *Rivista* di settembre u. s. intitolato « Pistole regolamentari e pistole automatiche », articolo che riproduce uno studio molto notevole del capitano d'artiglieria Hartog, stato pubblicato nella *Revue de l'Armée belge*, ponemmo in rilievo gli inconvenienti presentati dalle prime pistole, specialmente coll'uso della polvere senza fumo, ed i grandi vantaggi offerti dalle seconde.

Fra le molte pistole automatiche che apparvero in questi ultimi anni, emerge la *Mauser*, come arma assai pratica e perfezionata, che ha dato ottimi risultati e fu già adottata dalle truppe di terra o di mare di alcune nazioni. Di essa diede largo cenno in questa *Rivista* il ten. colonnello De Feo (1).

Altri inventori come ad esempio il Bergmann di Gaggenau (Baden) e lo americano John M. Browning sono riusciti a costruire alcuni modelli alquanto diversi di pistole automatiche che meritano speciale menzione per la straordinaria semplicità dei loro meccanismi e che qui di seguito descriveremo.

Pistola Bergmann. — Nel primitivo mod. 1894 furono introdotte alcune modificazioni e migliorie per renderne più facile e comodo il maneggio; ne derivò così il mod. 1896 (tav. I e II) di cui il N. 2 ha calibro di 5 *mm* ed il N. 3 il calibro di 6 $^1/_2$ *mm*.

Il sistema *Bergmann* è a canna fissa con otturatore libero cioè non unito rigidamente.

La chiusura della pistola è assai semplice ed avviene in questo modo (tav. II):

L'otturatore *6* è premuto contro la parte posteriore della canna, da una molla a spirale di filo di ferro piatto laminato *5* (molla di chiusura) che trovasi nell'otturatore e che si appoggia contro il cuneo di ritegno *1*. Quando per mezzo dell'urto del cane e del percussore *3* ha luogo l'esplosione di una cartuccia, la pressione dei gas si esercita in ogni senso mettendo in movimento le parti mobili, cioè il proiettile e l'otturatore. Il proiettile come più piccolo e leggiero assume naturalmente maggiore velocità che non l'otturatore assai più pesante, sul quale agisce inoltre come resistenza, la pressione del mollone *22* e quella prodotta dalla molla di chiusura *5*. Il movimento di rinculo dell'otturatore è anche frenato dallo sfregamento del bossolo sulle pareti della camera della cartuccia. Avviene quindi sempre che l'otturatore incominci il suo movimento subito

(1) Vedi anno 1897, vol. II, pag. 419.

dopo l'esplosione della carica e contemporaneamente a quello del proiettile. Però la lunghezza di cammino percorsa indietro, finchè il proiettile abbandona la canna, è così piccola che il bossolo vuoto impedisce le sfuggite di gas verso la parte posteriore. Nel momento in cui il proiettile lascia la bocca della canna, la pressione dei gas diminuisce nell'interno di questa, cessando di agire sul bossolo, il quale così non sfrega più sulle pareti della canna. L'otturatore per forza d'inerzia continua il suo movimento indietro finchè non venga ad urtare colla parte anteriore dello spacco contro il cuneo di ritegno che ne limita così la corsa. Il bossolo segue il cilindro, ma trova resistenza nel piuolo fissato dritto sotto la scatola di chiusura, che lo espelle verso la parte anteriore dell'arma. Durante il movimento di rinculo, l'otturatore fa ritornare il cane *10* sulla tacca iniziale di partenza. Mediante una piccola modificazione l'arma potrebbe essere ridotta semi-automatica, nel quale caso si dovrebbe riarmare ogni volta il cane.

Allorquando l'otturatore lascia scoperte le cartucce che si trovano nel magazzino, queste per effetto della pressione dell'elevatore *19* salgono fino ad un'altezza tale che la cartuccia superiore sporga appena appena dalla faccia anteriore dell'otturatore.

Ultimato il movimento retrogrado dell'otturatore, questo è spinto innanzi dalla molla di chiusura che in quell'istante trovasi fortemente compressa, contemporaneamente esso spinge la cartuccia superiore del magazzino nella camera, e l'arma viene così ricaricata. Premendo sul grilletto si ripeteranno le stesse operazioni ora accennate.

La canna è disposta in modo da potersi togliere girandola colla mano, vantaggio questo assai pregevole per la buona e completa pulizia dell'arma.

Per evitare che la canna si muova dalla sua posizione, essa è tenuta a posto lateralmente da una apposita vite *7* (tav. I, fig. 2ª). La canna è solcata da 4 righe il cui passo è di 24 *cm*.

Il congegno di scatto per quanto concerne il meccanismo del grilletto differisce da quelli finora usati. Come è noto nelle pistole automatiche il congegno di scatto, dopo ogni colpo, si arma con tale prontezza che il dito non riesce a lasciare sufficientemente presto libero il grilletto di appoggiarvisi. Fu perciò necessario di porre tra lo scatto *12* ed il grilletto *11* un piccolo pezzo d'articolazione elastica *S*, il quale ha lo scopo di lasciare libero allo scatto il suo movimento anche se il grilletto è premuto. Appena questo viene lasciato, l'articolazione si dispone contro lo scatto e si unisce a questo in modo per così dire fisso, per farlo agire quando si adoperi il grilletto, ossia quando si abbassa il cane.

I dispositivi di sicurezza possono essere di varie specie nelle pistole a ripetizione. Come dimostra la tav. I, fig. 2ª, nella pistola Bergmann si adopera una leva di sicurezza *13* che l'inventore chiama *a tutta prova*, e che può essere tenuta immobile nelle sue due posizioni mediante una molla

piatta *m*. La leva è collocata in modo da poterla togliere con tutta facilità dalla sua posizione, premendo su di essa col pollice anche quando si punti. Questa disposizione permette di mettere la pistola nella posizione di sicurezza sia col cane armato come col cane disarmato. Se la leva di sicurezza è posta in alto, ossia appoggiata contro il cane, essa viene a disporsi colla metà del suo asse, attraverso all'incavo pel cane, rendendo così impossibile che esso agisca. Quando la leva invece è disposta in basso, essa lascia passare liberamente il cane.

Il magazzino è permanentemente aperto in basso; per empirlo se ne sposta il coperchio *18* mediante un piccolo bottone collocato sul fianco; cosa questa comoda per il caricamento, lo scaricamento e la pulizia dell'arma. Due finestrelle nel coperchio del magazzino permettono sempre di conoscere il numero delle cartucce che vi si trovano. Un'altra apertura *s* (fig. 3ª e 5ª) dà mezzo di accertarsi se la cartuccia si trovi nella canna.

Le dimensioni ed il peso della pistola automatica *Bergmann* dipendono dalla forma delle cartucce che si impiegano. Per i modelli finora stabiliti le dimensioni sono le seguenti:

	Bergmann N. 2	Bergmann N. 3
Lunghezza della pistola	175 *mm*	250 *mm*
Altezza	110 »	140 »
Grossezza massima	22 »	30 »
Lunghezza della canna	80 »	110 »
Peso	470 *g*	850 *g*

La cartuccia *Bergmann* senza orlo (tav. II, fig. 6ª), che è quella che più conviene alla pistola, ha le seguenti dimensioni:

	N. 2	N. 3
Lunghezza totale della cartuccia . . .	22 *mm*	32 *mm*
Lunghezza del bossolo.	15 »	22 »
Lunghezza dell'incamiciatura d'acciaio nichelato sul proiettile.	12 »	18 »
Calibro	5 »	6,5 »
Diametro del fondo della cartuccia . .	7 »	9,5 »
Quantità della polvere senza fumo . .	0,04 *g*	0,13 *g*
Peso del proiettile	2,1 »	5,3 »
Peso del bossolo	1,7 »	4,1 »

Esponiamo per ultimo alcuni dati balistici concernenti una pistola *Bergmann* del calibro di 7,5 *mm*.

La velocità del proietto misurata a 8 *m* dalla bocca dell'arma fu di 233 *m* al secondo.

In quanto alla forza di penetrazione, alla distanza di 6 *m* il proiettile attraversò:

37 tavole della grossezza di 4 *cm*, come pure

23 lastre di latta grosse 0,3 *mm*.

Rispetto alla rapidità di tiro, i 6 colpi del serbatoio furono tirati in 2 secondi; in un minuto puntando si possono tirare facilmente 30 colpi, senza puntare 50 colpi.

***

Pistola Browning (1). *1° Sistema* (*modello grande*) (tav. III). — Questo è a canna scorrevole all'indietro.

La *canna* è suscettibile di due movimenti simultanei, uno longitudinale, l'altro verticale; questo doppio movimento ha per effetto di vincolare o di svincolare la scatola di culatta, e di concedere contemporaneamente alla canna di muoversi con questa ultima durante un percorso limitato, in guisa da lasciare ai gas della carica il tempo di trasmettere tutta la loro energia sul proiettile, *prima* che si apra il meccanismo.

La *scatola di culatta* è soggetta ad un movimento alternativo, prodotto dal rinculo e dalla reazione di una molla di chiusura stata compressa. In questo movimento essa estrae ed espelle il bossolo vuoto, impegna il cane nella tacca di scatto, introduce una nuova cartuccia nella camera e finalmente fissa la canna.

Per mezzo di altri organi intermediari la scatola di culatta impedisce la partenza del cane, e ciò finchè non si ottenga la chiusura perfetta del meccanismo.

Un dispositivo speciale impedisce ogni movimento dello scatto, dopo che il cane sia stato spinto automaticamente nella sua tacca, a meno che non si eserciti una nuova pressione sul grilletto dopo averlo però in precedenza abbandonato completamente.

Ne viene di conseguenza che la pressione continuata sul grilletto non è sufficiente a far partire successivamente tutte le cartucce del serbatoio; cosa che si effettuerebbe senza fallo per la grande rapidità colla quale si compiono per ogni colpo i movimenti automatici dell'arma (1/20 di secondo).

Le parti principali della pistola sono (fig. 9ª e 10ª): il castello *a*, la canna *b*, la scatola di culatta *c*.

Il *castello* forma un sol pezzo coll'impugnatura, dentro alla quale trovasi il serbatoio che può contenere un caricatore capace di 7 cartucce. Questo caricatore è tenuto nel serbatoio per mezzo dell'arresto *d*; il caricatore è aperto all'estremità superiore per permettere che si distacchino verso l'alto le cartucce che in esso sono trattenute dagli orli superiori ripiegati, formanti le due labbra del serbatoio.

Appositi intagli fatti nel caricatore permettono in ogni momento di verificare il numero delle cartucce che si trovano nella pistola.

Il castello presenta sul dinnanzi un incavo cilindrico che serve per ricevere la molla di chiusura *e*, disopra della quale è fissata la canna che

(1) Dalla *Revue de l'Armée belge* di luglio-agosto 1898.

nella sua posizione normale sporge leggermente oltre l'estremità anteriore del castello.

La *canna* è fissata colle sue due estremità al castello per mezzo delle due bielle b_3 e b_4. Il suo movimento è limitato sia verso l'indietro ed il basso, come verso l'avanti e l'alto.

Queste bielle essendo di eguale lunghezza, ed essendo anche la distanza tra i punti d'unione di queste alla canna eguale a quella che esiste tra i punti d'unione al castello, ne consegue che la canna forma con quest'ultimo un sistema di parallelogramma articolato e che essa deve muoversi sempre parallelamente alla sua posizione normale.

La *scatola di culatta* ricopre la canna e serve come manicotto a preservarla da possibili degradazioni. Essa scorre in una scanalatura longitudinale incavata nel castello.

Una chiavetta trasversale c_1 tiene unita la scatola di culatta al castello; in questo esiste un incavo longitudinale a_2 la cui lunghezza limita all'indietro il movimento della scatola di culatta. Questa chiavetta unisce quindi la scatola di culatta alla molla di chiusura e.

La faccia posteriore della chiavetta ha un piccolo incavo destinato a ricevere la testa e_1 dello stantuffo che mantiene a posto la chiavetta.

L'estremità posteriore dello stantuffo è provvista d'una robusta molla e_2, detta *molla tappo*, destinata a smorzare l'urto che avviene quando la scatola di culatta sia spinta indietro per effetto del rinculo.

L'incavo interno è chiuso all'estremità anteriore del castello dal tappo a_4, fissato per mezzo della copiglia a_5 che fa anche da perno alla biella anteriore.

La scatola di culatta ha un'apertura c_2 che serve perchè possano espellersi lateralmente i bossoli delle cartucce. Essa, immediatamente avanti all'apertura c_2, è intagliata da tre incavi c_3 nei quali penetrano tre risalti trasversali b_5 della canna nel momento in cui la scatola viene spinta avanti per effetto della molla di chiusura. Questi risalti uniscono perfettamente la scatola di culatta alla canna e la tengono fissata solidamente durante lo scoppio.

Per effetto del rinculo, la scatola di culatta è spinta indietro e con essa la canna, la quale stante il suo sistema d'unione speciale al castello, viene portata in basso fino a che non incontri la superficie concava inferiore del castello, liberando così i risalti dai loro incavi nella scatola di culatta, e lasciando questa libera di muoversi da sola all'indietro.

Il movimento retrogrado della scatola di culatta apre il meccanismo separando la canna dall'otturatore fino a che il vivo di questo non abbia sorpassato la faccia posteriore del serbatoio. Quando la scatola di culatta torna avanti, la canna non può seguirne il movimento, poichè in quel mentre la parte non intagliata dell'interno della scatola di culatta appoggia sui suoi risalti. Durante la chiusura del meccanismo nel momento in cui il vivo dell'otturatore va ad applicarsi contro la culatta della canna, gli incavi c_3 vengono a trovarsi esattamente in corrispondenza dei risalti b_5,

permettendo così alla canna di unirsi e disunirsi automaticamente durante il tiro per effetto della scatola di culatta che è spinta innanzi dalla molla di chiusura.

Per poter ritardare di qualche poco il momento in cui la canna deve svincolarsi dalla scatola di culatta, in modo da assicurare l'uscita del proiettile prima che il meccanismo di chiusura si apra, le due bielle b_3 e b_4 sono disposte in modo che quando la canna trovasi nella posizione di sparo, il centro dei perni superiori che fissano le bielle alla canna sopravanzi leggermente la verticale condotta dal centro dei perni inferiori che fissano le stesse bielle al castello. Questo dispositivo permette alla canna di muoversi qualche poco indietro prima che essa incominci a *liberarsi* dalla scatola di culatta. Non appena il vivo dell'otturatore sorpassa la faccia posteriore del serbatoio, le cartucce si sollevano a causa dell'azione della molla dell'elevatore, e la punta di ciascuna si dispone in direzione della camera della canna.

Durante la chiusura dell'otturatore, il vivo di questo introduce nella camera la cartuccia superiore la cui punta è guidata dall' orecchia b_2 della canna.

Quando l'otturatore è chiuso e la canna è fissata alla scatola di culatta, l'arma è pronta, e lo sparo avviene premendo sul grilletto.

La forza del rinculo spinge la scatola di culatta indietro, questa nel suo movimento produce l'estrazione e l'espulsione del bossolo.

Nell'interno dell'otturatore sono disposti il percussore f colla rispettiva molla f_1, la quale obbliga sempre quest'ultimo a portarsi indietro in modo che la sua punta non sporga normalmente dall'alloggiamento. Il movimento del percussore è limitato da una copiglia d'arresto.

Il cane h è imperniato sul castello, esso agisce per mezzo del mollone piatto h_1; la forma e la posizione del cane sono tali che durante il movimento retrogrado dell'otturatore, esso viene spinto automaticamente nella tacca di sparo.

Lo scatto i è pure imperniato sul castello, avanti al cane. Esso è posto in azione per mezzo di una molla piatta m a tre rami, di cui i due esterni m ed m_1 agiscono sullo scatto obbligandolo ad introdursi nelle tacche del cane, mentre il ramo mediano m_2 preme sul tirante j che è a contatto diretto col grilletto k imperniato nella parte anteriore dell'impugnatura a. La estremità anteriore di questo tirante è tenuta ferma in una scanalatura orizzontale incavata nella parte interna anteriore dell'impugnatura; ed appoggia sul grilletto per effetto del ramo mediano della molla piatta, ora citato.

Le due braccia del tirante circondano il caricatore senza strisciare su di esso e si riuniscono poscia nella loro parte posteriore. La faccia posteriore del tirante è inclinata; il ramo mediano m_2 della molla, la cui estremità è ricurva indietro, appoggia contro questo piano inclinato, obbligando il tirante a stare a contatto dello scatto ed a mantenere sia il tirante che il grilletto nella loro posizione in avanti.

Sulla superficie dell'estremità posteriore del tirante esiste un'accecatura j_2 destinata ad agire sull'estremità inferiore dello scatto in modo che il movimento retrogrado del grilletto k possa trasmettersi ad esso, obbligandolo così a lasciare il cane h.

Per impedire la partenza del cane prima della chiusura completa dell'otturatore, havvi un'*asta di sicurezza l* disposta tra l'otturatore ed il tirante. La testa di quest'asta scorre in un apposito alloggiamento fatto nel castello, e penetra in una tacca c_4 dell'otturatore quando questo sia completamente chiuso. Quest'asta ha movimento limitato dipendentemente dalla lunghezza dello spacco l_1.

La lunghezza dell'asta è tale che, allorquando la sua estremità superiore trovasi nella tacca c_4 dell'otturatore, l'estremità inferiore permette al tirante di agire sullo scatto.

Appena l'otturatore incomincia il suo movimento retrogrado, il raccordamento anteriore della tacca c_4 spinge l'asta di sicurezza in basso e fa discendere il tirante sotto all'estremità dello scatto, in maniera che anche premendo sul grilletto, quando la scatola di culatta non è nella posizione di chiusura, lo scatto non possa agire e questo possa sempre (tranne nel caso che l'otturatore sia chiuso e che si spinga il grilletto) afferrare il cane appena esso giunga nella posizione di scatto, anche quando il grilletto non sia stato abbandonato.

L'otturatore non può retrocedere senza far discendere l'asta di sicurezza, in modo che l'abbassarsi di questa mantenga l'otturatore nella posizione di chiusura.

Quando il cane è pronto per lo scatto, il dente dello scatto si porta innanzi liberando così il *fermo* dall'asta di sicurezza, in maniera che questa si possa muovere in basso e l'otturatore possa quindi portarsi indietro.

La molla m colla sua estremità posteriore fa agire l'*arresto d* del serbatoio.

Indicazioni diverse:

Calibro della pistola	9	*mm*
Lunghezza	225	»
Altezza	120	»
Grossezza massima	27	»
Lunghezza della canna	150	»
Peso dell'arma	0,865	*kg*
Peso della parte scorrevole (scatola di culatta)	0,370	»
Lunghezza della cartuccia	29,8	*mm*
» del bossolo	19,6	»
» della pallottola	15,8	»
Peso della carica (polvere senza fumo)	0,3	*g*
» della pallottola	8,95	»
» del bossolo	3,75	»

Non si possono dare indicazioni esatte sulle qualità balistiche dell'arma non avendo l'inventore ancora determinato quale polvere senza fumo adottare.

In quanto alla rapidità di tiro un tiratore ben esercitato può sparare in un 1 $^1/_2$ secondo le 7 cartucce del serbatoio.

***

Pistola Browning. *2° sistema (piccolo modello)* (tav. IV). — Quest'arma presenta il grande vantaggio che il meccanismo di culatta non si unisce rigidamente alla canna; l'otturatore appoggia contro l'estremità della canna soltanto per effetto della pressione della molla di chiusura; la sua massa unitamente a quella della scatola di culatta sono sufficienti a produrre la chiusura della canna durante il tiro.

Il peso della scatola di culatta è tale che la sua forza d'inerzia, combinata colla resistenza della molla di chiusura, bastano per imprimere al sistema uno spostamento abbastanza lento perchè la pallottola abbandoni la bocca *prima* che i gas della carica possano sfuggire indietro.

Da questo fatto risulta che tutta l'energia della carica va a profitto della propulsione del proiettile.

Sembrerebbe che un otturatore senza unione rigida dovesse produrre delle sorprese, però approfondendo meglio gli studi si potrà presto convincersi che per cartucce di medio volume un otturatore libero presenta per lo meno la stessa sicurezza pel tiratore che si ha con un otturatore chiuso.

Se il bossolo di una cartuccia venisse a scoppiare e se l'otturatore non fosse perfettamente chiuso, l'arma potrebbe offrire qualche pericolo pel tiratore. Non è così col sistema dell'otturatore libero, questo si sposta indietro, lasciando così i gas della carica liberi di sfuggire lateralmente, in modo che nella canna non si produca alcuna pressione pericolosa.

Le esperienze fatte in questo senso hanno completamente confermato la teoria: con una pistola la cui canna era chiusa alla bocca da un tappo filettato si tirarono successivamente due colpi che non produssero altro effetto che una sorda detonazione ed un rinculo alquanto più forte; i bossoli vuoti furono leggermente deformati, però espulsi regolarmente indietro, e nulla si produsse da potere offendere eventualmente il tiratore.

Un altro vantaggio assai importante del sistema ad otturatore libero è quello che dipendentemente dal movimento retrogrado del bossolo, nei primi istanti della deflagrazione della carica si ingrandisce la camera di combustione, la qual cosa influisce notevolmente a ridurre la pressione massima dei gas.

La pistola Browning di piccolo modello è a canna fissa avvitata sul castello. Le parti principali sono (fig. 12ª e 13ª): il castello *a*, la canna *b*, la scatola di culatta *c* e l'otturatore *d*.

La forma esterna del castello assomiglia molto a quella del modello grande, analogamente a questa essa è formata d'un sol pezzo compresa l'impugnatura che serve da serbatoio; quest'ultimo può contenere un caricatore con 7 cartucce.

Il castello nella parte posteriore avvolge parzialmente la canna per circa metà della sua lunghezza; esiste pure uno spazio libero che permette il movimento retrogrado alla scatola di culatta.

Un sostegno a_1 disposto sopra la camera della canna serve d'appoggio alla molla di chiusura che contemporaneamente opera come molla del percussore. Pel sostegno passa l'asta d_1 della leva del percussore.

La canna è cilindrica per tutta la sua lunghezza.

La scatola di culatta c ha nella parte anteriore due incavature cilindriche, l'una c_1 che avvolge la canna, l'altra c_2 che contiene la molla di chiusura. Nella parte posteriore la scatola termina sotto forma di forchetta, in questa s'introduce l'otturatore d fissandolo per mezzo di due viti.

L'otturatore scorre nel castello ed il suo movimento è guidato da due scanalature longitudinali; nella sua parte superiore una copiglia serve di perno alla leva e la cui testa e_1 penetra in uno spacco g_1 incavato nel percussore g, e comunica così a questo un movimento alternativo durante l'apertura e la chiusura del meccanismo mercè l'azione della molla di chiusura che si appoggia contro il sostegno del castello. Questa molla è fissata nell'asta per mezzo della vite a testa filettata d_3.

L'alloggiamento del percussore è chiuso nella parte posteriore da un coperchio che entra in una scanalatura verticale fatta nella parte posteriore dell'otturatore.

Il meccanismo di scatto si distingue da quello del modello grande per la mancanza del *cane*. Tre molle piatte h, h_1 e h_2 agiscono come segue: la prima h opera sul tirante j che in questo modello è posto obliquamente, la seconda h_1 agisce sullo scatto k, e la terza h_2 sul congegno di sicurezza. Queste molle sono tenute ferme dalla copiglia n.

Il congegno di sicurezza l ha ad una delle sue estremità un bottone striato che serve a farlo girare. Detto congegno è formato di un'asta semicilindrica intagliata nel mezzo.

Allorquando per mezzo del bottone striato disposto sulla faccia laterale sinistra del castello si dà all'asta un quarto di giro in alto, la parte non intagliata dell'asta penetra nella faccia interna dello spacco dello scatto impedendone così il movimento, e si libera quindi il percussore.

Indicazioni varie:

Calibro della pistola	7,65	*mm*
Lunghezza	163	»
Altezza	115	»
Grossezza massima	25	»
Lunghezza della canna	100	»

Peso dell'arma.	0,615	*kg*
» della parte scorrevole (scatola di culatta) . .	0,275	»
Lunghezza della cartuccia	25	*mm*
» del bossolo.	17,2	»
» della pallottola	11,7	»
Peso della carica (polvere senza fumo).	0,2	*g*
» della pallottola	4,75	»
del bossolo	2,7	»

Le qualità balistiche di quest'arma non furono definitivamente determinate.

In ogni modo colla cartuccia Wincester la velocità iniziale fu di 275 *m*, e la pallottola a 10 *m* attraversò 4 tavole di abete grosse 25 *mm*.

Rispetto alla celerità di tiro, le 7 cartucce del serbatoio si possono sparare in 1 $^1/_2$ secondo.

g.

CILINDRI A RULLI PER MOZZI DI RUOTE E LORO IMPIEGO NEL CARREGGIO DA GUERRA.

In una notizia della *Rivista* di giugno dell'anno decorso avevamo accennato al principio, che tendeva a farsi strada, di applicare anche nei mozzi delle ruote del carreggio da guerra sfere o piccoli rulli per diminuire l'attrito della sala e per aumentare conseguentemente la mobilità delle vetture. Leggiamo ora nella *Kriegstechnische Zeitschrift* di ottobre u. s. che la ditta *Mossberg* e *Granville* di Providence negli Stati Uniti d'America, ha posto in pratica questo principio inventando un nuovo cilindro a rulli per mozzi di ruote, di cui riportiamo qui di seguito la particolareggiata descrizione.

Già da vario tempo la tecnica sta studiando il mezzo di ridurre il forte attrito di striscio, che si produce fra gli alberi ed i rispettivi cuscinetti, e furono già impiegati sfere o rulli per rendere questo attrito più dolce.

Il principio di sostituire allo strisciamento lo scorrimento su rulli non è nuovo e già da anni sono apparse le più svariate costruzioni in genere di anelli con sfere o di cilindri a rulli.

Gli anelli con sfere ebbero un importante e ben appropriato impiego nell'industria delle biciclette; furono anche impiegati con buon successo nelle svariate costruzioni di macchine, nei sopporti, nei veicoli, nei piccoli perni delle navi, e specialmente nella costruzione di macchine per utensili, come perni, carretti dei torni e così via.

Vi sono però casi in cui gli anelli con sfere non sono molto indicati come ad esempio quando si deve opporre resistenza ad una pressione molto

forte e continua, essendo il movimento dell'apparecchio assai rapido. In questo caso la pressione fra la superficie delle sfere e quella dell'anello diventa troppo forte, il che significa che la superficie di contatto fra le sfere e l'anello è insufficiente. Le sfere perciò si deformano od anche si schiacciano, cagionando grandi inconvenienti; furono questi i motivi che indussero a ricorrere all'impiego dei rulli.

I cilindri a rulli furono molto perfezionati specialmente in America ed in Inghilterra e se ne costruirono di svariate forme. Ciò nonostante finora non si era ancora riusciti a costruire cilindri a rulli che corrispondessero bene a tutti i requisiti, e che si potessero realmente considerare come veri mezzi d'aiuto per risparmiare forza.

La ditta *Mossberg* e *Granville* ha inventato un cilindro a rulli assai soddisfacente per semplicità, sicurezza ed economia di prezzo, che potrà essere impiegato utilmente anche nei vari veicoli oltre che nel vasto campo della costruzione delle macchine.

Affinchè i cilindri a rulli agiscano regolarmente, è assolutamente necessario che ogni più piccola parte della superficie di contatto del rullo tocchi egualmente l'albero e che la pressione da sopportarsi sia distribuita uniformemente su di esso; occorre quindi raggiungere praticamente il più alto grado di esattezza nella loro costruzione ed inoltre adoperare il miglior materiale possibile. *Mossberg* e *Granville* costruiscono i loro rulli colla massima precisione; la fabbrica giunge persino a tener conto di 1/200 di millimetro di differenza fra i rulli.

L'impiego dei cilindri a rulli di *Mossberg* si è molto diffuso in America ed in Inghilterra, ove in alcuni esperimenti eseguiti con veicoli posti nelle medesime condizioni si ottenne con questi cilindri il seguente risparmio nella forza di trazione: in una salita di 1/20 del 23 %; di 1/60 del 44 % e di 1/140 del 60 %.

La fabbrica *Mossberg* e *Granville* prepara cilindri per tutto ciò che ha attinenza colla costruzione delle macchine, dei veicoli da trasporto come pure per gli alberi delle turbine e delle navi.

Ottima prova diedero i cilindri a rulli nei laminatoi. Prima in questi l'attrito dei perni era assai forte, come pure non era trascurabile il riscaldamento che avveniva nei cilindri e nei cuscinetti. Coll'adozione dei cilindri a rulli si eliminarono del tutto questi inconvenienti. Il risparmio di forza fu in alcuni casi di 5/6; in media però esso superò sempre 1/2.

Pei grandi laminatoi, nei quali le pressioni degli alberi dei cilindri talvolta superano 10 *kg* per mm^2, l'economia di forza adoperando i cilindri a rulli è assai rilevante; l'ora menzionata fabbrica ha già fornito varie centinaia di questi cilindri del diametro di 10 a 30 pollici, che praticamente diedero ottimi risultati. Una nave che si servì dei cilindri a rulli guadagnò in velocità il 15 %.

Per le sale delle ruote dei veicoli ferroviari si ottennero gli stessi buoni risultati che per quelle dei veicoli ordinari. In esperienze fatte con cilindri

a rulli si percorsero più di 70000 miglia inglesi pari a 116 000 *km* senza che in essi si verificasse il minimo inconveniente.

Si è potuto anche esperimentare che un carro ferroviario ordinario, pel movimento del quale occorreva la forza di due uomini, munito di cilindri a rulli potè essere mosso facilmente da una persona sola. Anche per i veicoli da strade si è dimostrata la bontà del sistema; una pariglia di cavalli robusti riesce, se la vettura è provvista di cilindri, a trainare un peso quasi doppio dell'usuale; risultato questo assai importante sotto l'aspetto dell'impiego dei cavalli in guerra.

Il risparmio di forza è naturalmente tanto maggiore quanto maggiore è il peso da muoversi, perciò i cilindri a rulli si adatteranno specialmente per i veicoli destinati a trainare grandi pesi sopra strade malagevoli; e così saranno utili per i carri del pesante materiale da ponte, pei veicoli dei reparti telegrafisti, per quelli delle colonne di sanità e da munizioni, e finalmente per qualsiasi veicolo militare per il servizio delle truppe.

Dai disegni qui riportati è facile scorgere la struttura del mozzo di ruota dei carri da pontiere finora in uso nell'esercito tedesco (fig. 1ª) e del mozzo provvisto di cilindro a rulli sistema *Mossberg* (fig. 2ª).

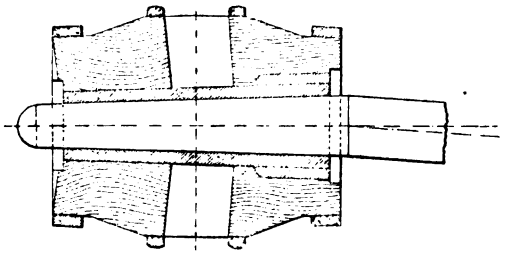


Fig. 1ª.

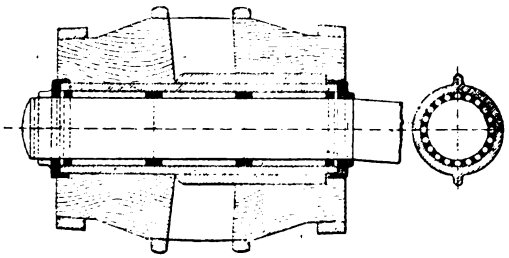


Fig. 2ª.

Da queste figure si rileva facilmente che i mozzi di ruota che ora si adoperano si possono modificare senza difficoltà; basterà solo rendere l'asse della ruota di forma cilindrica e disporre una nuova boccola nel mozzo.

Sarebbe bene eseguire su di una stessa strada esperimenti comparativi con carri egualmente gravati, muniti o no di cilindri a rulli; esperimenti

che si dovrebbero fare sia cambiando gli attacchi, sia cambiando i pesi dei carri.

Il cilindro a rulli (vedi fig. 3ª, 4ª e 5ª) si compone di un cilindro vuoto di bronzo, che ha il diametro interno di poco superiore a quello della sala, ed il diametro esterno di poco inferiore a quello della boccola. Questo cilindro è fornito di varie scanalature longitudinali che servono per introdurvi i rulli. Questi sono, secondo il bisogno, di metallo indurito o no, e sono perfettamente diritti ed eguali fra loro per rotondità, grossezza e durezza.

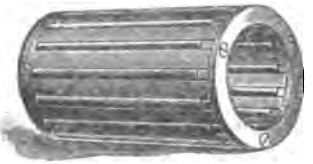


Fig. 3ª.

I rulli hanno un diametro di poco superiore alla grossezza delle pareti del corpo cilindrico e sono perfettamente liberi nei loro alloggiamenti. Il fuso di sala e la boccola debbono essere torniti ed induriti nella stessa identica misura. Il diametro della boccola deve essere di poco superiore alla somma del diametro della sala e di due volte il diametro dei rulli, in modo che la boccola si possa investire facilmente sul cilindro a rulli.

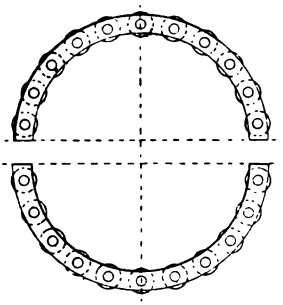


Fig. 4ª.

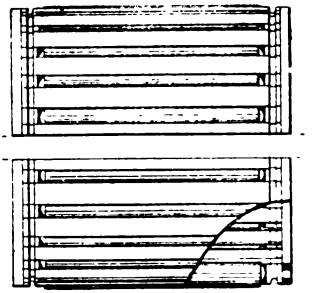


Fig. 5ª.

Eccettuato un po' di grasso per difendere il fuso dalla ruggine, non occorre usare qualsiasi untume nell'interno del mozzo.

Da quanto fu esposto è facile vedere che questi cilindri a rulli possono essere molto utili per tutti i veicoli militari, dal cannone leggero da campagna al più pesante carro da trasporto.

L'autore dell'articolo termina dicendo che coll'abolizione nelle grandi città delle tramvie a cavallo e colla sostituzione a queste delle tramvie elettriche si avranno d'ora innanzi meno cavalli, abituati ed allenati al tiro, atti pel traino in caso di guerra; questa diminuzione sarà di non lieve danno per la mobilitazione, dovendo l'esercito fare molto assegnamento su questi cavalli.

Si rende quindi sempre più necessario di studiare il modo di diminuire pei cavalli lo sforzo di traino, al che rispondono egregiamente i cilindri in discorso.

Pur apprezzando altamente questa invenzione, a noi sembra che l'autore nell'enumerare i vantaggi che ne scaturiscono non si sia soffermato abbastanza particolarmente sulle vetture dei pezzi di medio calibro od anche su quelle dei cannoni pesanti da campagna. Gli affusti di queste vetture per effetto del tiro, specialmente se a rinculo del tutto o in parte soppresso, vanno soggetti a forte tormento che si comunica ai fusi di sala ed alle ruote, e l'urto prodotto dallo sparo potrebbe deformare o guastare uno o più rulli del cilindro con danno allora della sua azione e conseguentemente della mobilità del materiale.

g.

OBICE INGLESE DA 5 POLLICI PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA.

La *Rivista* ha già fatto cenno di un obice da 5 pollici (127 *mm*) destinato a far parte dell'armamento dell'artiglieria da campagna inglese (1).

Riportiamo ora dalla *Revue d'artillerie* (novembre 1898) la descrizione di questa bocca da fuoco e del relativo materiale.

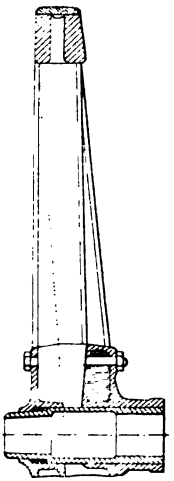


Fig. *a*.

Bocca da fuoco, (fig. 1ª, 2ª, 3ª e 4ª). — È di acciaio composta di due tubi *A* e *B* e di un manicotto *C* riuniti a forzamento. I tubi e il manicotto sono fissati fra loro per mezzo di risalti che si trovano sulla superficie esterna dei tubi e del pezzo *D* avvitato nel tubo *B* e nel manicotto *C* e che porta la chiocciola per l'otturatore.

Sulla parte posteriore del manicotto è avvitato l'anello di culatta *E* che porta due orecchie a cui si collegano gli apparecchi dei freni.

Nello sparo l'obice rincula scorrendo per circa 1 calibro entro un secondo manicotto *M N* che porta gli orecchioni, e ad ognuno dei lati un freno idraulico e due cilindri che contengono ciascuno un sistema di molle per respingere il pezzo in batteria. L'obice nel rinculo è guidato da due nervature *a b*.

Un arco dentato pel puntamento è calettato sull'orecchione destro.

Il sistema di chiusura è a vite con anello plastico De Bange.

---

(1) V. *Rivista di artigl. e genio*, anno 1897, vol. II, pag. 493.

Affusto (fig. 3ª e 4ª). — L'affusto è rigido, del tipo ordinario; esso si compone semplicemente di due coscie d'acciaio collegate fra loro.

L'apparecchio di punteria è formato da una vite senza fine messa in azione da un volantino collocato sulla destra dell'affusto; la vite ingrana coll'arco dentato fisso all'orecchione destro.

L'affusto è munito di due scarpe che possono servire per le marce e pel tiro.

Nelle ruote, una metà delle razze presenta la campanatura ordinaria (fig. *a*), mentre le altre sono disposte in un piano. Questo sistema di costruzione ha per scopo di dare alle ruote una maggior resistenza agli sforzi trasversali.

L'affusto non porta seggioli per i serventi.

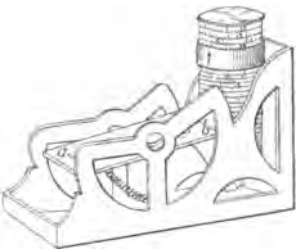


Fig. *b*.

Organi e strumenti pel puntamento. — Le fig. 5ª e 6ª rappresentano l'alzo e il mirino dell'obice. Essi servono in generale solo pel puntamento in direzione. Pel puntamento in elevazione si adopera il clinometro Vatkin (fig. *b*). Questo si compone di un'armatura di bronzo che contiene un tamburo graduato e un livello a bolla d'aria. Il tamburo può prendere un movimento elicoidale girando entro un collare fisso all'armatura e conducendo seco il piano *a b* del livello. Un indice tracciato sul collare segna sul tamburo le inclinazioni.

Ogni grado è diviso in 12 parti.

Carreggio. (fig. 7ª e 8ª). — *Avantreno del pezzo e del cassone* — Il corpo dell'avantreno è formato da 4 cosciali di acciaio che sostengono il cofano di legno. La sala è di acciaio e cava. L'unione dei treni è a gancio, libera.

I proietti sono collocati in custodie e disposti su tre strati che comprendono 13 granate ordinarie, 6 shrapnel e 2 scatole a metraglia

Retrotreno del cassone — È di costruzione analoga a quella dell'avantreno salvo l'aggiunta della coda per l'unione all'avantreno stesso. Contiene 16 granate e 8 shrapnels.

Munizioni. — L'obice lancia:

la granata ordinaria, di ghisa (fig. 9ª) con carica interna di polvere nera e spoletta a percussione;

lo shrapnel (fig. 10) di acciaio fucinato con l'ogiva di bronzo, rinforzata internamente da 6 nervature, fra le quali sono incastrati piccoli pezzi di legno; è a carica posteriore; contiene pallette di piombo e antimonio di

due pesi diversi (28 *g* e 9 *g*) le più piccole disposte attorno al tubo centrale. Lo shrapnel è munito di spoletta a doppio effetto della durata massima di 16″ alla quale corrisponde, colla carica più forte, una gittata di 3100 *m*;

la scatola a metraglia di latta, rinforzata internamente da 4 strisce di ferro; contiene pallette di piombo ed antimonio di 32 *g* l'una.

Vi è una carica minima di 107 *g* di cordite che può essere sparata da sola o con l'aggiunta di una, due o tre cariche complementari, ciascuna di 72 *g*.

La carica di 107 *g* (fig. 12ª) si compone di un nucleo cilindrico che pesa 57 *g* e di una corona di 50 *g* sotto la quale si trovano in più 14 *g* di polvere nera: il tutto è racchiuso in un sacchetto di saia. Le cariche aggiunte in forma di corona sono disposte attorno al nucleo.

Diamo qui di seguito alcuni dati numerici relativamente al materiale ed al tiro di questa bocca da fuoco.

Obice:

Calibro	127	*mm*
Peso della bocca da fuoco	490	*kg*
Lunghezza	10	*cal.*
Numero delle righe	20	
Passo delle righe	28	*cal.*

Affusto:

Peso dell'affusto	680	*kg*
Peso del pezzo in batteria	1170	»
Settore di tiro	da −5° a + 45°	
Ginocchiello	1,09	*m*

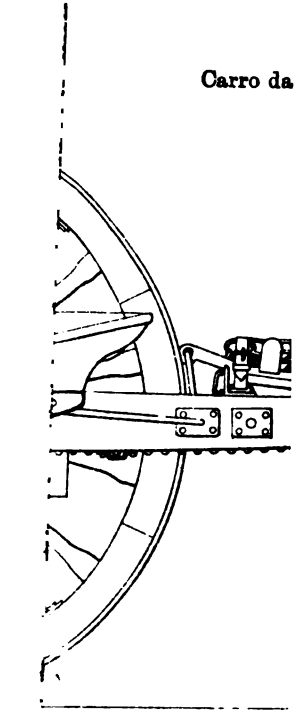
Carreggio:

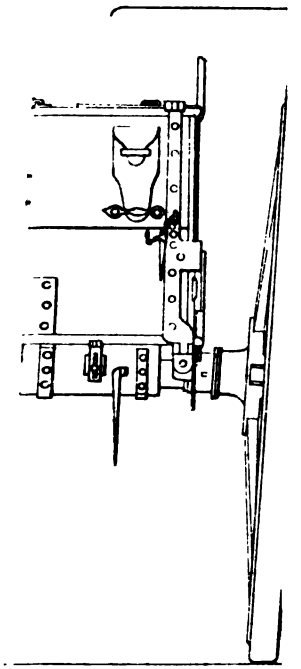
Peso della vettura pezzo con 21 colpi e 2 serventi	2465	*kg*
Peso del cassone con 4 serventi e 45 colpi	2590	»
Carreggiata	1,57	*m*

Munizioni:

Peso del proietto (granata, shrapnel o metraglia)	22,700 *kg*
Carica interna della granata	1,776 *kg* di polvere Pebble più 270 *g* di polvere a grana fina.
Pallette contenute nello shrapnel	288 di 28,04 *g*; 84 di 9 *g*
Peso utile dello shrapnel	39,5 °/₀
Pallette contenute nella scatola a metraglia	433 di 32 *g*
Cariche di cordite	107; 179; 251; 323 *g*

Carro da





TIRO.

Gittata yards (1 yard = 0,914 m)	Elevazione	Tangente dell' angolo di caduta	Velocità restante	Striscia contenente il 50 % dei colpi			Durata della traiettoria
				Lunghezza m	Larghezza m	Altezza m	sec.
Carica di 107 g, velocità iniziale 123 m.							
100	1° 39′	0,031	121	5,0	0 05	0 15	0,75
500	8° 30′	0,167	118	8,8	0,42	1,14	3,87
1000	18° 49′	0,333	112	10,4	0,63	4,11	8,25
1500	38° 31′	1,000	108	21,3	0,71	—	15,20
Carica di 324 g, velocità iniziale 239 m.							
100	0° 27′	0,008	236	1,7	0,03	—	0,41
500	2° 17′	0,040	229	4,8	0,17	0,17	2,08
1000	4° 41′	0,090	221	8,5	0,43	0,78	4,17
1500	7° 22′	0,142	213	12,4	1,00	1,83	6,33
2000	10° 12′	0,200	205	16,4	1,67	3,40	8,59
2500	13° 15,	0,250	198	20,5	2,44	5,73	11,08
3000	16° 46′	0,333	191	25,2	3,32	9,73	13,78
3500	20° 54′	0,500	186	29,1	4,33	14,31	16,61
4000	25° 25′	0,700	181	35,2	5,46	—	19,88
4500	31° 38′	1,000	179	40,7	6,73	—	24,48

P

PROGETTO DI ORDINAMENTO DELL'ESERCITO TEDESCO.

Il 5 dicembre u. s. vennero presentati al *Reichstag* due progetti di legge riguardanti, il 1° *la forza presente di pace*, il 2° *le varianti alla legge militare dell'Impero del 2 maggio 1874.*

Li riassumiamo brevemente, tenendo presente quanto espone la *Revue militaire de l'étranger* (novembre e dicembre 1898).

A cominciare dal 1° ottobre 1899, la forza presente di pace sarà gradatamente aumentata in modo da raggiungere, nel corso dell'anno 1902, la cifra di 502 500 fra soldati ed appuntati.

In relazione a questo aumento, che rispetto alla forza ora presente è di 23 300 uomini, si avranno alla fine del 1902:

Battaglioni di fanteria	625
Squadroni di cavalleria	482
Batterie d'artiglieria da campagna	574
Battaglioni d'artiglieria a piedi	38
» pionieri	26
» di truppe per le comunicazioni (1)	11
» treno	23

Complessivamente dall'anno 1899 al 1902, sono progettate le seguenti nuove formazioni:

Comandi superiori	3 comandi di corpo d'armata (i corpi d'armata da 20 vengono portati a 23); 5 comandi di divisione; 1 comando di brigata di fanteria; 26 comandi di brigata d'artiglieria da campagna (2); 1 ispezione delle truppe per le comunicazioni.
Fanteria	1 comando di reggimento; 1 battaglione.
Cavalleria	3 comandi di reggimento; 10 squadroni.
Artiglieria da campagna	51 comandi di reggimento; 27 comandi di *gruppi* di batterie (*Abtheilungen*); 80 batterie.
Artiglieria a piedi	1 comando di reggimento; 1 battaglione.
Pionieri	1 battaglione; 1 comando di battaglione e 2 compagnie.
Ferrovieri	1 sezione e 1 distaccamento di esercizio; 4 compagnie.
Aerostieri	1 compagnia.
Telegrafisti (1)	3 comandi di battaglione; 10 compagnie.
Treno	2 comandi di battaglione; 5 compagnie

(1) *Verkehrstruppen*, ossia: ferrovieri, areostieri e telegrafisti.

(2) L'artiglieria da campagna cessa di far parte dei corpi d'armata e passa, sin dal tempo di pace, alle divisioni, che avranno ciascuna una brigata di due reggimenti d'artiglieria da campagna. I reggimenti saranno formati di un numero minore di batterie (generalmente 6, mentre ora ne hanno da 8 a 13) e si avrà un grande aumento nel numero dei comandi di reggimento.

A ciascun progetto di legge fa seguito una motivazione sulle ragioni che rendono necessarie le progettate varianti. Dalla parte generale di tali motivazioni togliamo quanto segue:

« Con viva compiacenza il popolo tedesco può volgere lo sguardo sugli avvenimenti svoltisi in questi ultimi anni: una politica saggia, appoggiata sopra un forte esercito, pronto alla guerra, ha saputo conservare la pace in tutte le contingenze politiche.

« Le condizioni che 5 anni fa resero necessario l'aumento del nostro esercito non sono mutate. In conseguenza della sua posizione geografica, la Germania è minacciata come prima; gli armamenti delle nazioni vicine sono continuati in questo periodo secondo un determinato piano e con grande dispendio.

« La proposta di pace di S. M. l'imperatore di Russia, allontana bensì il timore di veder minacciate le nostre frontiere da questo lato, ma nessun Stato ha disarmato, e sembra molto difficile che ciò venga fatto nelle odierne condizioni.

« Lo svolgimento della guerra ispano-americana ci offre con spaventosa chiarezza la prova, di quanto si faccia duramente sentire la mancanza di una accurata e metodica preparazione alla guerra. Di questa preparazione nessun popolo che voglia essere considerato e mantenere i suoi possessi, può fare a meno; e l'avvenire ci proverà ancora che un esercito forte e bene organizzato è il più stabile appoggio dello Stato e la migliore guarentigia di pace.

« I nostri vicini — la Francia e la Russia — lavorano incessantemente al perfezionamento dei loro eserciti. Hanno in pace effettivi superiori al nostro, ed hanno portato il loro contingente annuo di reclute a 250 000 e 300 000 uomini, mentre in Germania la forza bilanciata di reclute è di circa 227 000. Il loro ordinamento di guerra si è in questi ultimi anni grandemente aumentato, mentre in Germania su tale via si fece un sol passo con la trasformazione, effettuata nel 1897, dei quarti battaglioni dei reggimenti di fanteria.

« Ma l'esperienza ci insegna che le imperfezioni e le lacune si scoprono successivamente in tutte le armi, e che bisogna provvedervi a tempo se non si vuole che la potenza d'azione e la forza dell'esercito ne siano progressivamente diminuite.

« I cambiamenti nell'ordinamento e il perfezionamento nelle formazioni sono per un esercito la dimostrazione che un organismo si completa e si fortifica . . . . . »

« L'ordinamento di nuovi *comandi* di corpo d'armata e di divisione è richiesto dalla formazione di 3 nuovi corpi d'armata ottenuti collo sdoppiamento di altri corpi d'armata, il cui organico era stata successivamente aumentato in modo da renderne difficile il maneggio.

« La formazione dei comandi di *brigate d'artiglieria da campagna* è necessaria perchè i reggimenti di quest'arma, che saranno in avvenire

due per ogni divisione, devono come le altre armi costituenti la divisione avere il loro comando speciale.

« È poi assolutamente indispensabile collocare sotto un'*ispezione* speciale le *truppe per le comunicazioni*, cioè la brigata ferrovieri, gli aerostieri ed i telegrafisti.

« Il servizio tecnico di queste truppe, che ha tanti punti comuni, richiede una direzione unica: la loro preparazione ai servizi difficili che esse dovranno compiere in campagna non può essere completa senza di ciò, e si creerebbero certamente attriti che in tempo di guerra potrebbero avere le più gravi conseguenze. I grandissimi effettivi dell'esercito, e l'importanza sempre crescente delle vie e dei mezzi di comunicazione richiedono che l'ordinamento militare sia in grado di soddisfare a tutte le difficoltà che presenterà il loro impiego.

« L'ordinamento dell'*artiglieria da campagna* abbisognava di essere rifatto, e ciò è diventato una necessità dopo che quest'arma ha ricevuto il suo nuovo materiale.

« I reggimenti hanno oggidì una composizione molto variabile, e l'esperienza ha provato che essi comprendevano un numero troppo grande di unità perchè l'opera del colonnello si facesse ugualmente sentire dappertutto. Durante la mobilitazione questi reggimenti sono dislocati; si formano nuove unità che sono addette ad elementi i cui capi non hanno in pace nessun rapporto con esse. Se si vuole rimediare agli inconvenienti che risultano da questo stato di cose bisogna assolutamente formare un ordinamento che eviti queste dislocazioni in tempo di guerra e presenti gli stessi caratteri di quelli delle altre armi. Conseguenza di ciò è l'aumento del numero delle batterie.

« Se rinunciamo ad uguagliare i nostri possibili avversari e come organico e come numero di formazioni, si fa ancor più necessario per noi di dotare queste ultime di una forte artiglieria, che sia all'altezza di tutte le missioni che essa dovrà compiere. È per questa ragione che si intende rinforzare l'*artiglieria da campagna* con *batterie di obici* destinate, sia a combattere le posizioni fortificate, sia ad ottenere, specialmente sui punti decisivi, un effetto più potente di quello prodotto oggidì dalle odierne bocche da fuoco a traiettoria tesa.

« L'aumento dell'*artiglieria a piedi* è poco importante e non è basato che sopra considerazioni di mobilitazione; quanto ai *pionieri* ed al *treno* il loro aumento è dovuto alla creazione dei nuovi corpi d'armata.

« Le scienze tecniche hanno fatto progressi, la cui influenza si fa anche sentire sulla preparazione alla guerra: non possiamo quindi rinunziare a cuor leggiero ad impiegarle. Gli *aerostieri* ed i *ferrovieri* devono essere aumentati, se si vuole essere certi di disporre in caso di guerra, di un personale sufficientemente numeroso e ben istruito.

« Per lo stesso motivo non si può più oltre tardare la formazione di speciali unità pel *servizio telegrafico* da campo. L'impianto, la manutenzione

e l'impiego delle linee telegrafiche richiedono un personale assolutamente istruito e capace di questo speciale servizio. Oggidì questo personale non lo abbiamo (1). Gli esperimenti fatti in proposito in questi ultimi anni hanno permesso di preparare le basi per il nuovo ordinamento ».

p.

PROVE DI TIRO ESEGUITE NEGLI STATI UNITI CONTRO CORAZZE FABBRICATE COL PROCEDIMENTO KRUPP.

Come è noto, in questi ultimi anni è stato un rapido succedersi di perfezionamenti nei metodi di fabbricazione delle corazze, migliorando così la qualità del metallo quando non era più possibile aumentarne la grossezza. Non tenendo conto del primo passaggio dal ferro alle piastre composte di ferro e acciaio o di acciaio solo, si sono così avute successivamente:

le piastre di acciaio Harvey, nelle quali per effetto di una cementazione progressiva ottenuta scaldando le piastre ricoperte di materia carburante, la proporzione di carbone cresce dalla superficie posteriore a quella anteriore, combinando così la durezza con la tenacità;

le piastre d'acciaio con nichelio;

le piastre di acciaio con nichelio harveyzzate;

le piastre di acciaio con nichelio harveyzzate e quindi rifucinate e laminate;

finalmente le piastre Krupp, nelle quali la sopra-cementazione è ottenuta invece che col contatto di materie carburanti solide, col passaggio sopra la piastra riscaldata di una corrente di gas illuminante.

In America, dove già si erano raggiunti ottimi resultati con le piastre Harvey, i principali stabilimenti metallurgici hanno cercato di applicare il procedimento Krupp, grazie al quale si ritiene di ottenere con piastre di 30 *cm* la stessa resistenza dovuta alle piastre di 45 *cm* impiegate per le corazzature delle migliori navi esistenti.

---

(1) La telegrafia militare è ora un servizio accessorio dei pionieri, e come tale si dice sia sovente trascurato. In tempo di guerra si formano *sezioni telegrafiche da campagna* che comprendono, oltre il distaccamento treno, un personale misto di pionieri e di impiegati civili dell'amministrazione dei telegrafi. Esse costituiscono un assieme eterogeneo, il quale non esiste che sulla carta in tempo di pace, non hanno alcun nucleo permanente, ed il loro personale non è mai riunito e non riceve che una istruzione insufficiente.

Riportiamo dallo *Scientific American* (27 agosto e 3 dicembre 1898) e dall'*Engeneering* (23 dicembre 1898) la seguente descrizione delle prove eseguite tirando, contro piastre Krupp fabbricate in America, con cannoni da 15 e 20 *cm*.

***

TIRO COL CANNONE DA 6 POLLICI (15 *cm*) CONTRO UNA PIASTRA DI 152 *mm* (fig. 1ª e 2ª). — La piastra aveva la larghezza di 2,90 *m* e l'altezza di 1,73 *m*. La superficie non presentava difetti: l'indurimento giungeva ad una profondità variabile da 4 a 5 *cm* andando dall'orlo destro al sinistro della piastra. La retrostruttura era formata da 305 *mm* di quercia e da due lamiere di 16 *mm*: il tutto era fissato alla piastra con 10 chiavarde da corazza.

La piastra con la retrostruttura era appoggiata e fissata al sostegno ordinariamente adoperato per queste prove.

1° colpo. — Venne sparato adoperando un proietto perforante Carpenter, indurito fino a 7 *cm* sotto il rigonfiamento, e che pesava 45,4 *kg*: la velocità d'urto fu di 616 *m* e la forza viva di 877 dinamodi. L'urto avvenne normalmente alla superficie a circa 1 *m* dall'orlo inferiore della piastra, a 1,50 dall'orlo sinistro.

Il proietto si spezzò sulla piastra; una piccola parte della punta vi rimase saldata; il resto, in un pezzo solo, fu ritrovato davanti al bersaglio. La penetrazione fu valutata di 63 *mm*. Sulla faccia posteriore della piastra fu trovato un rigonfiamento alto circa 37 *mm*. Sulle faccia anteriore attorno al punto d'impatto un avvallamento profondo circa 11 *mm*; l'incavo fatto dal proietto aveva il diametro di 30 *cm*. La piastra non si fessurò nè si avverò alcun danno nelle chiavarde, nella retrostruttura e nel sostegno.

2° colpo. — Proietto come il precedente: velocità d'urto 682 *m*, forza viva 1074 dinamodi. Il proietto colpì la piastra normalmente, in un punto situato a 49 *cm* dall'orlo inferiore, e a 2,33 *m* dall'estremità sinistra. Esso si ruppe sulla piastra e vi rimase in parte saldato. La penetrazione fu valutata 127 *mm*. Sulla faccia posteriore si produsse un rigonfiamento di circa 11 *cm*; su quella anteriore attorno al punto d'impatto una depressione di 8 *mm*. L'incavo fatto dal proietto aveva il diametro di circa 27 *cm*; tutto attorno la piastra era scheggiata entro un diametro di 42 *cm*. Nessuna fessura nella piastra, nè alcun danno nella retrostruttura.

3° colpo. — Proietto come i colpi precedenti; velocità d'urto 716 *m*; forza viva 1186 dinamodi. Urto in direzione normale, in un punto distante 51 *cm* dall'orlo inferiore, 54 *cm* da quello sinistro. Il proietto passò attraverso la piastra e il legname della retrostruttura, rompendosi in diverse

parti che furono arrestate dalla lamiera. Il foro di forma oblunga aveva il diametro maggiore di 22 *cm*: una parte della piastra di forma corrispondente a quella del foro era stata cacciata innanzi dal proietto. Attorno al punto colpito si osservava un avvallamento di 7 *mm* e la piastra era scheggiata entro un diametro di 44 *cm*.

Oltre questi accennati, nessun danno alla corazza, alla retrostruttura, alle parti di appoggio e di collegamento.

4° colpo. — Proietto perforante Carpenter di 47 *kg* indurito fino a 10 *cm* sotto il rigonfiamento e munito di puntale. Velocità d'urto 605 *m*, forza viva 879 dinamodi. L'urto avvenne normalmente alla piastra fra il 2° e il 3° colpo, circa 54 *cm* distante dal 2°.

Il proietto si ruppe, ma attraversò la piastra e la retrostruttura, comprese le lamiere; penetrò anche, ma di poco, nella sabbia retrostante.

Il foro lasciato nella piastra era oblungo col diametro maggiore di 17 *cm*: nessuna depressione intorno, solo la superficie della piastra era scheggiata entro un diametro di 30 *cm*. Del resto nessun altro danno alla piastra, alla retrostruttura ed alle chiavarde.

***

TIRO CON UN CANNONE DA 8 POLLICI (20 *cm*) CONTRO UNA PIASTRA DI 159 *mm* (fig. 3ª). — La piastra aveva le dimensioni di 2,74 *m* per 1,88 *m*, era appoggiata ad una retrostruttura formata da 305 *mm* di quercia e 36 *mm* di lamiera di acciaio dolce.

1° colpo. — Proietto perforante Holtzer di fabbrica francese pesante 114 *kg*, velocità d'urto 464 *m*, forza viva 1244 dinamodi. Il proietto colpì la piastra a 76 *cm* dall'orlo superiore ed alla stessa distanza circa da quello di destra; esso si ruppe ed i suoi frantumi rimbalzarono indietro. La penetrazione fu di 19 *mm* e la piastra non ebbe altro danno.

2° colpo. — Proietto Holtzer della Midvale Steel Company, pesante 115 *kg*: velocità d'urto 495 *m*; forza viva 1430 dinamodi. Punto colpito a 66 e 58 *cm* rispettivamente dagli orli destro ed inferiore della piastra, e a 47 *cm* dal colpo precedente. La punta del proietto rimase fusa e attaccata alla piastra, i rottami rimanenti ricaddero respinti indietro. La penetrazione fu di 63 *mm*. Nessuna fessura radiale o di altra specie; si osservò solo una leggiera sbavatura attorno al punto colpito. Una chiavarda si ruppe; il legname della retrostruttura apparve scheggiato all'estremità destra.

3° colpo. — Proietto come il precedente; velocità d'urto 528 *m*: forza viva 1621 dinamodi. Punto colpito a 68 *cm* dall'orlo inferiore ed altrettanto dal 1° colpo. La penetrazione fu di 158 *mm*. Nessuna fessura; una leggera sbavatura attorno al punto colpito. La testa del proietto rimase fusa e attaccata alla piastra; i frantumi rimanenti ricaddero indietro.

4° colpo. — Proietto come il precedente: velocità d'urto 557 *m*; forza viva 1811 dinamodi. Punto colpito a 79 e 86 *cm* rispettivamente dagli orli superiore e destro della piastra, a 66 *cm* dal 3° colpo. Il proietto traversò la piastra e la retrostruttura; i suoi frantumi penetrarono nella sabbia retrostante Nessuna fessura; qualche sbavatura attorno al punto colpito.

5° colpo. — Proietto come quelli precedenti: velocità d'urto 529 *m*; forza viva 1593 dinamodi. Punto colpito a 53 *cm* dall'orlo superiore, 46 *cm* dal 1° colpo. La penetrazione fu di 127 *mm*. Nessuna fessura o altro guasto, tranne la solita leggiera sbavatura. I rottami del proietto furono respinti indietro.

6° colpo. — Proietto come i precedenti: velocità 555 *m*; forza viva 1798 dinamodi. Punto colpito a 61 e 43 *cm* dall'orlo superiore e destro della piastra, ed a 55 *cm* dal 1° colpo. Il proietto attraversò la piastra, ed i suoi frantumi rimasero nella piastra stessa e nel legname della retrostruttura; la lamiera posteriore si rigonfiò, senza fessurarsi. Nessuna spaccatura nella piastra, quantunque il punto colpito fosse vicino, sia ai colpi precedenti, sia ad un angolo della piastra stessa, e la retrostruttura corrispondente fosse già ridotta in cattivo stato. La solita leggiera sbavatura attorno al punto colpito.

La prova di resistenza fatta da questa piastra è da considerarsi veramente eccezionale e superiore alle altre fin qui ottenute, sia per l'eseguità delle penetrazioni, come per la mancanza delle spaccature e per la poca entità degli altri effetti secondari, sfaldature, schegge, sbavature.

***

Il procedimento Krupp risolve meglio di tutti gli altri sistemi finora adottati, a cominciare da quello delle corazze composite, il problema di avere una corazza durissima alla superficie esterna in modo da impedire la penetrazione, tenace posteriormente in modo da opporsi alle spaccature.

Per dar meglio un'idea del valore della corazza Krupp riportiamo alcuni dati di confronto con le piastre dei tipi precedenti.

Per le corazze di ferro fucinato si aveva la regola approssimativa che la perforazione era eguale ad un calibro di corazza per ogni 300 *m* di velocità d'urto. Ora nelle prove eseguite col cannone da 6 pollici i primi due colpi furono sparati con la velocità di 616 e 682 *m* rispettivamente e non si ottenne la perforazione: la piastra mostrò dunque di avere una resistenza più che doppia di quella di una piastra di ferro fucinato di pari grossezza. Questo risultato conferma, anzi è superiore alla formola data da Krupp (1) qualche tempo addietro.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1897. vol. I, pag. 441.

ONTRO CORAZZE
RUPP.

Fig. 2ª

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

La tabella seguente permette di paragonare le piastre Krupp e quelle di semplice acciaio. Vi si trovano notate: le velocita impiegate nelle ora accennate prove col cannone da 8 pollici, le penetrazioni ottenute, ed il rapporto fra la velocità V che, secondo la formola De Marre, sarebbe stata necessaria a perforare una piastra di acciaio grossa quanto quella sperimentata e la velocità v effettivamente raggiunta.

	1° colpo	2° colpo	3° colpo	4° colpo	5° colpo	6° colpo
Velocità . . . . . *m*	464	495	528	557	529	555
Penetrazione . . . . . *mm*	19	63	158	perf.	127	perf.
Rapporto $\frac{V}{v}$	1,37	1,47	1,56	1,65	1,56	1,65

Da questi dati apparisce come per ottenere la perforazione della piastra, senza dare al proietto un eccesso di forza viva, sia stata necessaria una velocità eguale ad 1,65 volte quella richiesta per le piastre di acciaio.

Finalmente un dato di paragone con le piastre Harvey ci viene fornito dalle condizioni di accettazione alle quali queste sono sottoposte dal *Naval Department*.

Una piastra del tipo Harvey, della grossezza di 10 pollici (254 *mm*), viene provata al tiro di un cannone da 8 pollici (20 *cm*) con due colpi: uno a 455 *m* di velocità, l'altro a 545. Il primo di questi non deve perforare nè fessurare la piastra; il secondo non deve perforarla, ma può produrvi qualche fessura. Come apparisce dalle esperienze riportate la piastra Krupp da 6 pollici ha resistito alla penetrazione quasi quanto si richiede da una Harvey da 10 pollici; mentre poi non ha presentato traccia alcuna di fenditure.

È dunque pienamente giustificata la riduzione della grossezza di corazzatura nella proporzione di 3 a 2, che gli americani si propongono di eseguire nelle loro nuove navi *Maine*, *Ohio*, *Missouri*.

NOTIZIE

BRASILE.

Esperienze con cannoni Krupp da 15 cm. — Dal rapporto della commissione incaricata di assistere alle esperienze di collaudo eseguite al poligono di Meppen nel marzo u. s. con due cannoni costruiti dalla casa Krupp per le opere di difesa del porto di Rio de Janeiro, togliamo le seguenti informazioni.

I pezzi sono a tiro rapido; hanno il calibro di 15 *cm*, la lunghezza di 40 calibri, il peso di 4575 *kg* compreso il meccanismo di chiusura.

Le prove consistettero:

1° in una prima serie di 4 colpi sparati con granate ordinarie del peso di 45 *kg*, e con cariche di polvere *P W c*/93 (720 × 15/6) variabili da 6,5 *kg* a 8,2 *kg*;

2° in una seconda serie di 5 colpi sparati con granate piene di sabbia; pesanti 45,5 *kg* e lunghe 3,7 calibri, impiegando cariche di polvere *W P c*/89 (10 × 10 × 5). I primi due colpi servirono a determinare la carica necessaria per imprimere al proietto una velocità iniziale di 630 *m*. gli altri tre per la costruzione delle tavole di tiro.

Lo specchio seguente dà i risultati ottenuti nei 5 colpi sparati nella seconda serie con uno dei cannoni.

		5° colpo	6° colpo	7° colpo	8° colpo	9° colpo
Peso della carica	*kg*	6,400	6,550	6,475	6,475	6,475
Velocità a 80 *m* dalla bocca .	*m*	613	631	—	—	—
Velocità iniziale	»	621	639	630	630	630
Pressione per cm²	*atm*	1885	2015	—	—	—
Rinculo dell'affusto	*mm*	242	245	230	235	235
Angolo di tiro	gradi	2° 17′	—	9°	12°	15°
Gittata	*m*	2565	2669	6387	7557	8631
Derivazione a destra . . .	»	8,2	9	48	60	83
Durata della traiettoria .	secondi	4″,96	5″,17	16″,09	20″,75	24″,62
Angolo di sito.	minuti	– 7′,5	– 7′,5	– 4′	– 3′	– 2′

(Dalla *Revista da Commissão technica militar consultiva*, luglio 1898)

FRANCIA.

Formazione di nuove unità d'artiglieria. — La legge 25 luglio 1893 prevedeva la formazione di due nuovi battaglioni d'artiglieria a piedi comprendenti 12 batterie, 7 delle quali, con decreti del 1896 e 1897, erano già state formate. Lo stato delle risorse del reclutamento e degli assegni concessi pel 1898 avendo permesso di creare altre tre compagnie ed uno stato maggiore di battaglione, la loro formazione venne ordinata coi decreti del 27 settembre e del 25 novembre 1898.

In tal modo il numero delle batterie dell'esercito francese viene a risultare il seguente:

Batterie a piedi			106	620
Batterie montate			430	
Batterie da montagna			14	514
Batterie a cavallo			52	
Batterie distaccate fuori della Francia	a piedi	6	18	
	montate	4		
	da montagna	8		

(Dal *Bulletin officiel du M. G*, p. r., N. 28 e 34).

Costruzione di proietti più pesanti per i cannoni a tiro rapido. — La direzione superiore d'artiglieria ha riconosciuto che il proietto destinato ai nuovi cannoni a tiro rapido non era abbastanza potente; ha fatto perciò abbandonare la fabbricazione del modello già adottato.

È stato ideato un nuovo proietto più pesante dell'altro la cui costruzione è già incominciata.

I proietti già esistenti serviranno per le prossime scuole di tiro ove dovranno essere adoperati fino a consumazione.

(*France Militaire*, 20 e 21 nov. 1898, *Militär-Zeitung*, 24 dicembre 1898).

Adozione di un nuovo proietto per il fucile della fanteria. — Secondo il *Gaulois* N. 6057, l'esercito francese starebbe per adottare un nuovo proiettile per il fucile della fanteria. Questo proiettile sarebbe di ottone (*laiton*) e si distinguerebbe da quello ora in uso per la maggior lunghezza e per la punta più acuminata. I suoi vantaggi consisterebbero nella maggiore

leggerezza, nell'aumento di portata e di penetrazione. Quest'ultima sarebbe di tale entità che un proietto attraverserebbe con facilità una lastra di acciaio della grossezza di 13 *mm*.

(*Schweizerische Militärische Blätter*, fascicolo di dicembre 1898).

Demolizione della cinta di Parigi. — Il disegno già da molti anni intavolato e progettato di demolire la cinta di Parigi ha fatto un nuovo passo verso la sua soluzione. Le parti in contesa, cioè lo Stato e la città, si sono accordate perchè il terreno giacente fra i ponti di Auteil e di St Ouen, pei quali lo Stato chiedeva la somma di 192 400 000 fr. mentre la città aveva offerto 133 500 000 fr., passi per quest'ultima somma in possesso della città. (*Militär-Wochenblatt*, 24 dicembre 1898).

Aerazione delle abitazioni mediante finestre a doppi vetri. — Il medico Castaing è stato ultimamente premiato dall'Accademia di Francia, per aver ottenuto l'*aerazione delle abitazioni* mediante una disposizione da lui ideata, e che troviamo descritta come segue nei *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* (19 dicembre 1898).

Questa disposizione consiste nel collocare vetri doppi nella parte superiore dei telai di ogni finestra, cioè nel disporre due vetri paralleli e molto vicini, alquanto meno alti dei riquadri dell'intelaiatura. Il vetro esterno è situato in modo da lasciare uno spazio libero in basso, e quello interno da lasciare lo stesso spazio libero in alto. Fra i due vetri rimane così una stretta intercapedine, nella quale l'aria penetra dalla parte inferiore, per uscire in alto nell'interno dell'ambiente, presso il soffitto.

Applicando questa disposizione di vetri doppi a tutte le finestre di una grande sala, è agevole all'aria di rinnovarsi in ogni punto ed in modo continuo senza produrre correnti incomode o pericolose. Inoltre, per causa della lunghezza e della ristrettezza del passaggio che l'aria deve percorrere, questa non può assumere forti velocità, anche nei casi in cui un vento impetuoso soffi contro l'edifizio, e neppure è possibile che vi possa penetrare la pioggia che le raffiche di vento portano seco.

Il sistema è semplicissimo; l'applicazione facile e di poca spesa; il risultato eccellente.

« Da un anno (dice il Castaing) ho fatto applicare questo sistema all'ospedale della Carità di Poitiers, nelle sale che sono sotto la mia dipendenza. Negli anni precedenti, entrando in queste sale prima che si aprissero le finestre, si sentiva l'odore speciale e particolarmente fetido delle agglomerazioni di persone. Dopo questa applicazione si potè notare, ad ogni momento della giornata, la mancanza assoluta di disgustose esalazioni.

« Temendo che un rinnovamento d'aria così rapido potesse recare nell'inverno un raffreddamento pericoloso, ho fatto misurare ogni giorno la temperatura nelle dette sale ed in quelle vicine dove il sistema di vetri doppi non era stato applicato. La differenza fu insignificante, non oltrepassando un mezzo grado, e le più violenti raffiche non causarono alcun incomodo. »

GERMANIA.

Vettura per l'illuminazione del campo di battaglia. — La *Danziger Zeitung* riferisce che nella Prussia orientale è stata sperimentata con buon successo una *vettura per illuminazione* simile ai carri già impiegati nell'esercito tedesco pel trasporto delle munizioni e degli ammalati, e destinata ad illuminare il campo di battaglia: ciò che sarebbe della massima utilità per la ricerca dei feriti dopo un combattimento.

È fatta agire da un motore a petrolio della forza di 5 cavalli, il quale in tre minuti può essere pronto per far muovere una dinamo, e senza bisogno di rifornirsi può continuare il suo lavoro, per 15 ore. Quattro lampade ad arco proiettano la loro luce ad una notevole distanza.

La vettura trasporta inoltre vari accessori pel conforto dei feriti e gli attrezzi necessari per impiantare un'ambulanza volante.

(*Army and navy gazette*, 15 dicembre 1898).

GIAPPONE.

Una nuova nave da guerra. — Il Governo giapponese ha dato l'incarico alla ditta Vickers figli e Maxim di Barrow della costruzione di una nuova nave da guerra di oltre 15 000 tonnellate di spostamento del valore di 930 000 lire sterline. L'armamento consisterà di quattro cannoni di 50 tonnellate (12 pollici) modello Vickers e di un certo numero di cannoni a tiro rapido. Le macchine a triplice espansione dovranno sviluppare una forza di 15 000 cavalli. Questa nave è la terza che al presente sia in costruzione per incarico del Giappone nei cantieri inglesi. Le altre due trovansi ad Elydebank in costruzione presso le Thames Iron Works. Tutte e tre queste corazzate saranno un po' più grandi della nave inglese *Formidable* che è lunga 400 piedi e sposta 15 000 tonnellate.

(*Militär-Wochenblatt*, 23 novembre 1898).

INGHILTERRA.

Cannoni scomponibili. — Recentemente nel poligono di Vickers, Sons e Maxim ad Eynsford, fra altre esperienze di tiro, furono eseguite prove con un cannone scomponibile, già adoperato con buon successo dall'artiglieria da campagna del generale Kitchener nella battaglia dell'Atbara. Questo cannone è di dimensioni straordinariamente piccole ed ha quasi l'aspetto di un piccolo mortaio, specialmente perchè il tubo del calibro di 75 *mm* è assai corto. Posto accanto agli ordinari cannoni da campagna esso sembra un cannone in miniatura. Nelle prove di tiro le sue qualità balistiche si dimostrarono eccellenti.

Il pezzo consta di 6 parti scomponibili, cioè: del tubo coll'otturatore, del manicotto al tubo sovrapposto col congegno pel freno, della sala, delle due ruote e dell'affusto. Ad ambo le parti del manicotto, che è di forma cilindrica, si trovano due tubi pneumatici per il freno, i quali servono per arrestare il rinculo, e sono congiunti ad un sistema fissato alla sala dell'affusto.

Il tubo è fissato al manicotto ed ai tubi del freno mediante due bande a cerniera. L'otturatore è a vite sistema Hiram Maxim ed è costruito senza l'impiego di viti di alcun genere; si può scomporre e ricomporre con facilità; inoltre in 20 secondi vi si possono cambiare il percussore e la molla del percussore, senza che occorra estrarre l'otturatore. Alla sala, che dista da terra soli 45 *cm*, sono applicate le ruote; l'asse dell'anima, che è rigata, quando il pezzo è pronto per lo sparo, trovasi elevato sul suolo di 67,5 *cm*; il cannone offre perciò un piccolissimo bersaglio. Per scomporre il pezzo si estrae il tubo dal manicotto; quindi si distacca il manicotto unitamente ai tubi del freno, dalla sala; si tolgono le ruote dai fusi in modo che non resti altro che l'affusto, al quale per mezzo di un anello si può unire un timone di ferro biforcato, adoperando così l'affusto come veicolo ad un solo cavallo. Le sei parti del pezzo vengono caricate su quadrupedi da soma, usando selle speciali da trasporto del peso di circa 30 *kg*. Lo scaricare queste parti e la ricomposizione del cannone per parte di serventi ben esercitati richiede solo 45 secondi. Sue munizioni sono: lo shrapnel del peso di 5,62 *kg* e la granata di 6 *kg*; la metraglia è abolita. Il proietto ed il cartoccio sono riuniti in un bossolo d'ottone a percussione centrale. Questi proietti vengono custoditi in tubi di latta che si collocano in una apposita scatola pure di latta e sono quindi caricati sulla sella da trasporto. Ogni quadrupede trasporta soltanto 12 proietti

costituenti un peso di circa 70 *kg*; il che richiede un gran numero di bestie da soma.

Durante il tiro le ruote vengono fermate mediante un freno a corda, il quale elimina notevolmente il rinculo. Il capitano inglese d'artiglieria che assisteva alle prove di Eynsford, e che già aveva comandato la seconda batteria dei cannoni da 75 *mm* nella battaglia dell'Atbara, ha osservato che lo spostamento dell'affusto durante il tiro non nuoce molto al sollecito servizio dei pezzi; i cannoni si sono dimostrati ottimi durante le prove di tiro. (*Armeeblatt*, 5 ottobre 1898).

Adozione della pistola automatica Mauser. — L'*Admiralty and Horse Guards Gazette* scrive essere assai probabile che la pistola automatica Mauser vada a sostituire il revolver presso le truppe dell'India. Molti richiedono tale arma, e gli ufficiali inglesi che la esperimentarono nel tiro al bersaglio la lodarono molto per la grande precisione di tiro.

Contro l'adozione di questa pistola si sollevano però due obiezioni:

1° che la pallottola così com'è non sarebbe sufficiente ad arrestare un uomo, richiederebbe almeno di essere fatta sul gusto delle Dum-Dum o del modello Hythe;

2° che si teme che la polvere per essa adottata non possa conservarsi al pari della cordite nelle alte temperature dell'India.

A queste considerazioni il *Militär-Wochenblatt* del 14 gennaio, che riporta l'ora accennata notizia, risponde che secondo quanto è a sua conoscenza negli esperimenti eseguiti colle pistole Mauser si è ottenuto sufficiente potenza d'arresto; e che la cordite non si è mai distinta, in confronto di altre polveri senza fumo in uso, per resistenza speciale all'influenza della temperatura e dei cambiamenti di clima.

Per ultimo dice il *Militär-Wochenblatt* che gli inventori della pistola automatica oltre alla pallottola completamente rivestita hanno anche costruito un proiettile con mezzo rivestimento, la cui azione contro bersagli animati è assai distruggitrice; ma questo serve solamente per scopo di caccia e non contro uomini come il proiettile Dum-Dum.

Sull'azione dei proietti colla punta di piombo (Dum-Dum). — La *United Service Gazette* (N. 3428) nel commentare uno scritto del professore generale medico v. Bruns sull'azione dei proietti colla punta di piombo (Dum-Dum) così si esprime:

« Il Bruns ha adoperato pei suoi esperimenti il fucile da caccia Mauser, e si è servito dei proiettili di quest'arma ai quali ha reso libera la punta. Queste pallottole quindi non assomigliano completamente per forma e peso

a quelle Dum-Dum; poichè il Bruns rende libero il piombo per 5 *mm*, nei Dum-Dum invece lo si libera per 1 *mm* solo. Il proiettile modificato Bruns visto dal dinanzi presenta solo piombo, mentre in quello Dum-Dum si scorge che sol'anto un terzo dell'incamiciatura non copre il proiettile; perciò non è giusto che sia stato aggiunto al titolo dello studio del professore Bruns l'indicazione di Dum-Dum ».

Il *Militär-Wochenblatt* (15 nov. 1898) dopo avere premesso che questa questione è di secondaria importanza, replica dicendo che si rende invece importantissimo sapere come siano composti ed allestiti questi proiettili Dum-Dum, e così seguita:

« Secondo le ultime comunicazioni dei giornali inglesi era dubbio se realmente in questi proiettili micidialissimi si scoprisse il piombo, sulla punta, oppure si riducesse di tanto il rivestimento di rame-nichelio da agevolare l'appiattimento del proiettile anche quando esso batta contro bersagli di pochissima resistenza.

Per quanto ora risulta dal giornale inglese, sembra che la pallottola venga costruita nel primo modo accennato; potrebbe però essere che nelle fabbriche Dum-Dum (Calcutta) si fabbricassero pallottole dei due modelli e che ad ambedue le specie fosse dato lo stesso nome.

Impiego dei raggi Roentgen in guerra. — Il generale medico inglese J. Jameson propone che gli ospedali da campo e le compagnie di sanità siano provvisti degli apparecchi per produrre i raggi X affine di facilitare ed accelerare le operazioni chirurgiche, come pure per diminuire sensibilmente il dolore, le perdite di sangue e lo stato di eccitazione nei feriti.

Nella recente guerra anglo-indiana l'impiego di questi apparecchi ha dato favorevolissimi risultati.

(*Schweizerische Militärische Blätter*, dicembre 1898).

RUSSIA.

Ispezioni alle scuole di tiro in Russia. — Da un lungo articolo apparso negli *Schweizerische Militärische Blätter* (fascicolo di dicembre) spigoliamo la seguente notizia concernente le ispezioni al tiro d'artiglieria, che mette in chiara luce l'importanza che l'esercito russo annette alla sua artiglieria e la cura costante di cui la circonda.

Dacchè il generale Trotsky ha assunto il comando della circoscrizione militare di Wilna, si è specialmente occupato di ben addestrare per il combattimento l'artiglieria al suo comando. In una serie di prescrizioni,

egli ha regolato e disciplinato i programmi per le annuali esercitazioni di tiro, come l'andamento progressivo dell'addestramento, ed analogamente a quanto aveva fatto il generale Dragomiroff nella stessa circoscrizione, ha introdotto il tiro di gara fra le batterie.

Queste disposizioni hanno dato ottimi frutti e le ispezioni passate quest'anno hanno dimostrato la bontà del metodo che si segue. Così pure i risultati ottenuti avrebbero soddisfatto alle più difficili esigenze dell'arte della guerra.

Scopo delle ispezioni di quest'anno ai vari poligoni della circoscrizione militare di Wilna era quello di esaminare i tiri da eseguirsi dalle singole batterie ed il tiro dei gruppi di batterie. Le prime ispezioni dovevano verificare il grado di preparazione delle varie batterie pel combattimento, e la regolarità seguita nell'attenersi alle prescrizioni per l'apertura e la condotta del fuoco; prescrizioni secondo le quali si doveva spiegare grande celerità di tiro combinata colla maggiore efficacia possibile.

Per eseguire queste prove furono riunite 11 batterie. Le condizioni fissate dall'ispettore erano le seguenti: la durata del fuoco, come per gli anni precedenti, doveva essere di 4 minuti, e il bersaglio indicare una linea di cacciatori rappresentata da 120 sagome alte $^1/_2$ uomo e distanti $^1/_2$ passo una dall'altra; la celerità minima di tiro, per le batterie pesanti doveva essere di 13 colpi al minuto, per le batterie leggiere composte di cannoni con otturatore a cuneo di 14 colpi, per quelle leggiere formate con cannoni con otturatore a vite di 15; il numero dei punti colpiti al minuto non doveva essere inferiore a 100 ed il per cento delle sagome colpite non meno di 85; le batterie dovevano portarsi al galoppo in posizione, togliere gli avantreni ed incominciare il fuoco al più presto possibile.

Queste prove ebbero buonissimo esito e sopra tutto fu elogiata la celerità di fuoco raggiunta dalle varie batterie insieme agli ottimi risultati ottenuti sui bersagli.

Le batterie presero assai bene posizione al galoppo disteso. La massima celerità di tiro fu di 15 colpi al minuto, la minima di 10; cosicchè in un anno si riuscì ad ottenere quasi doppia celerità degli anni passati. Lo stesso avvenne per gli effetti ottenuti sul bersaglio, sebbene quest'anno le condizioni del servizio del pezzo fossero più difficili di quelle degli anni precedenti.

I risultati diedero a divedere che i comandanti di batteria della circoscrizione militare di Wilna si addestrarono con costanza e con zelo nella condotta del fuoco, e prepararono ed istruirono con molta cura il proprio personale.

L'autore termina il suo articolo dicendo:

Non vi è dubbio che le ispezioni, come furono passate quest'anno nella circoscrizione di Wilna, debbono riuscire in sommo grado istruttive e portare utilissimi effetti. Esse obbligano l'artiglieria ad eseguire con molta attenzione le esercitazioni preparatorie ed a lavorare continuamente per addestrare nel modo migliore il personale per la guerra, procurando di ottenere la maggiore possibile celerità di fuoco combinata colla più grande precisione di tiro; condizioni queste così necessarie nei combattimenti d'oggigiorno. Esse inducono anche l'artiglieria a non considerare unicamente il lato tecnico del suo incarico, bensì anche la parte tattica così importante sul campo di battaglia. Queste ispezioni abituano altresì l'artiglieria all'azione in massa, ed alla azione combinata con quella della fanteria costituita da grossi distaccamenti. Infine esse permettono ai comandanti delle grandi unità di artiglieria di esercitarsi nella condotta del fuoco delle grandi masse, come nel comando e nella direzione dei grandi reparti delle armi combinate, e consentono agli ufficiali inferiori il mezzo di comandare le loro unità in condizioni molto simili a quelle che si presentano in guerra.

Il generale Trotsky al termine dell'ispezione, dopo l'esito brillantissimo, inviò il seguente telegramma al generale in capo d'artiglieria: « Termino oggi l'ispezione del tiro delle artiglierie della mia circoscrizione e ritengo essere mio dovere di rappresentare a Vostra Altezza Imperiale che l'artiglieria ha attivamente lavorato per perfezionarsi e che quest'anno, in confronto dell'anno scorso, essa ha fatto grandi progressi. »

Al generale Trotsky così rispose il granduca Michele: « Mi rallegro assai che Ella sia contento della sua artiglieria; anch'io ebbi campo di verificare ieri a Krassnoje Selo i grandi progressi di quest'arma. »

Fabbricazione di corazze col metodo Krupp. — All'officina di Kolpino è già avanzata la conversione del macchinario per produrre piastre di corazzatura col sistema Krupp. Si ritiene che fra non molto si otterranno prodotti paragonabili a quelli degli stabilimenti di altri paesi.

(*Journal of the Royal United Service Institution*, dicembre 1898).

SPAGNA.

Fortificazioni costiere e navi da guerra. — Il capitano d'artiglieria norvegese Stang inviato dal governo sul teatro della guerra ispano-americana, dà ora molti ragguagli intorno all'azione del bombardamento di San Juan (Portorico) e Santiago (Cuba). Il capitano Stang ebbe opportunità dopo la resa di Santiago di studiare i danni che erano stati cagionati ai forti,

come pure ebbe occasione di visitare lungamente Portorico e le fortificazioni di San Juan per farsi un criterio degli effetti del bombardamento.

Nei forti di San Juan esistevano soltanto artiglierie molto leggiere, e nessun cannone i cui proietti fossero in caso di perforare corazze; nemmeno vi erano cannoni a tiro rapido.

L'armamento dei forti rispetto a quello delle navi da guerra era in tale condizioni d'inferiorità da non credersi.

Le batterie erano costruite di sassi, cosicchè poteva supporsi che il cannone moderno della marina americana vi avrebbe prodotto grande distruzione. Ciò non avvenne affatto; anzi al contrario i risultati del bombardamento si ridussero ad un cannone fuori servizio ed alla morte di un soldato.

Verificati i danni immediatamente dopo il bombardamento non fu dato osservare altro; e così pure non si riscontrarono nella città case seriamente danneggiate, sebbene addossate alle fortificazioni. Un gran numero di colpi, passando oltre i forti e oltre la città, cadde nel porto.

La flotta dell'ammiraglio Sampson eseguì il bombardamento ad una distanza di circa 2000 *m* contro quella spagnuola, le cui navi muovevano seguendo un giro elittico.

Durante le tre ore di bombardamento spirava un piccolo venticello da oriente ed il mare era appena mosso.

Da questi fatti il capitano Stang deduce la conclusione che la probabilità di colpire navi a distanza superiore a 1000 *m*, quando il mare non sia perfettamente calmo, è assai piccola.

Anche gli Spagnuoli coi loro cannoni non cagionarono che pochissimi danni alle navi americane. Furono uccisi 2 uomini e ne furono feriti 7, e soltanto alcune navi soffersero limitati danni.

Un monitore dovette essere rimorchiato lontano dalla zona di combattimento, ma gli Americani attribuirono la ragione di questo fatto ad un guasto avvenuto nelle macchine.

Le fortificazioni di Santiago erano peggio armate di quelle di San Juan. Ad esempio il forte Morro aveva 5 vecchi cannoni e due vecchissimi obici. Castel-Morro poi trovavasi in peggiori condizioni essendo armato con due cannoni lisci e con alcuni obici pure lisci, tutti diventati quasi inservibili.

Non molto migliore era l'armamento degli altri due forti. Con tutto ciò questi cannoni impedirono per alcune settimane alla flotta americana, così ben armata, di penetrare nel porto di Santiago.

Molto importanti si dimostrarono le ondulazioni di terreno dinanzi ai forti, imperocchè i colpi che vi battevano rimbalzavano sopra le batterie

Anche i cannoni a dinamite del *Vesuvius* avevano prodotto danni relativamente di poca entità. (*Militär-Wochenblatt*, 7 gennaio 1899).

STATI UNITI.

L'armamento delle navi da guerra. — Dalla relazione del commodoro O' Neil, capo dell'ufficio d'artiglieria, riteniamo utile riportare quanto segue.

Mentre i cannoni di grande calibro nelle torri corazzate sono ritenuti oggidì una delle principali caratteristiche delle navi corazzate moderne, le esperienze quotidiane indicano che, eccettuato il caso di dover tirare contro le corazze più resistenti, si può ottenere la maggior efficacia usando un certo numero di cannoni a tiro rapido di piccolo calibro, montati in casamatte separate od in ridotti corazzati. Quanto più grande e pesante è un cannone, tanto maggiore è il sacrifizio di spazio e di peso che bisogna fare per collocarlo in opera e per proteggerlo, unitamente ai suoi accessori; e tanto più lento e meno preciso è il suo tiro, a causa del tempo richiesto per il caricamento e per il puntamento. Le torri, mentre sono il mezzo più indicato per la difesa dei cannoni ed il più adatto per i vasti settori di tiro orizzontali, non sono di efficace protezione per la nave. In esse lo spazio è necessariamente limitato, come limitato è il campo di vista attraverso alle fessure di mira; il calore vi è intenso nei climi caldi; la ventilazione imperfetta, anche quando si applicano motori elettrici; ed il macchinario necessario per le manovre è complicato.

Non ostante questi inconvenienti, è generalmente ammesso che i cannoni più pesanti debbano essere collocati nelle torri; non tutti sono però d'accordo circa il loro massimo calibro. Per il passato, il cannone da 13 pollici (33 *cm*), del peso di 60 $^1/_2$ *t*, della lunghezza di 35 calibri, avente velocità iniziale di 730 *m* per secondo, colla carica di polvere senza fumo, e capace di forare a 2000 *m* corazze a superficie indurita, grosse 50 *cm* era stato giudicato come il miglior tipo di artiglieria pesante per torri di navi da guerra di 1ª classe; e tutte quelle costruite negli Stati Uniti eccetto il *Iowa* che ha pezzi da 12 pollici) sono state armate con cannoni di questo tipo.

Ora invece i perfezionamenti introdotti nella costruzione del cannone da 12 pollici (30 *cm*) sono stati così grandi e la sua potenza è tanto accresciuta, che il Ministero della marina ha determinato che in avvenire questo debba essere il massimo calibro, sussidiato da batterie di cannoni da 6" (15 *cm*) a tiro rapido, in casamatte, e completato con batterie secondarie di cannoni da 6 e da 12 libbre. La riduzione del peso per i pezzi da 12" non è molto considerevole, essendo soltanto di 7 $^1/_2$ *t* minore di

quello dei cannoni da 13"; ma la riduzione delle dimensioni, e per conseguenza anche il peso delle torri, delle barbette e delle munizioni è molto rilevante.

La grossezza delle corazze da impiegarsi in avvenire è pure da sottoporsi a considerazioni. Per il passato le navi da guerra degli Stati Uniti erano munite di corazzature e di torri pesantissime, cioè molto più grosse di quanto si ritiene ora necessario, in seguito ai recenti miglioramenti ottenuti nella qualità delle piastre, ed alla necessità di estendere la protezione sopra una maggior superficie dei fianchi delle navi. Il Ministero della marina ritiene quindi che d'ora innanzi sia sufficiente impiegare corazze di 12 pollici. (*Army and navy journal*, 22 ottobre 1898).

SVIZZERA.

Esperienze con pistole automatiche. — La commissione nominata dal dipartimento militare per esaminare le pistole automatiche, ha eseguito alla fine di novembre a Thun speciali esperienze con pistole sistema Bergmann, Mauser, Borchardt-Lueger e Mannlicher, come pure con una pistola semi-automatica di G. Roth di Vienna. Tutte queste pistole hanno dimostrato un alto grado di perfezionamento come potenza balistica; con alcune si ottennero velocità iniziali di 400 *m* adoperando un proietto del peso di 5,5 *g*.

La commissione stabilì di continuare gli esperimenti colle sole pistole automatiche; per queste però si richiede un congegno di sicurezza automatico.

Per eseguire queste esperienze furono scelti i sistemi che più corrispondono ai requisiti speciali dell'esercito, e fu espresso il desiderio di avere armi con peso e volume più ridotto, anche a costo di minore velocità iniziale.

È da sperare che nel corso del prossimo anno sarà risolta la questione se anzitutto per la truppa a cavallo sia da adottare il modello delle pistole automatiche, oppure se anche per queste convenga la pistola d'ordinanza di piccolo calibro.

(*Allgemeine Schweiz. Militärzeitung*, 17 dic. 1898;
e *Schweizerische Militärische Blätter*, dicembre 98).

STATI DIVERSI.

Confronto fra le forze militari delle guarnigioni tedesche e francesi nel territorio di frontiera. — In quest'articolo apparso negli *Schweizerische Militärische Blätter* (dicembre 1898) l'autore denomina territorio di frontiera quello limitato ad est dalla linea *Diedenhofen-Karlsruhe-Freiburg-Mülhausen*, ad ovest da quella *Belfort-Besançon-Dijon-Langres-Bar-le-Duc-Verdun-Longwy*.

La frontiera tedesco-francese divide questo territorio in due zone pressochè eguali, ciascuna all'ingrosso della superficie di 30 000 *km*². Nella zona tedesca hanno stanza le seguenti unità combattenti:

115 battaglioni di fanteria;
83 squadroni;
12 reggimenti di artiglieria e 15 gruppi di batterie a cavallo, formanti un complesso di 160 batterie;
5 battaglioni del genio e
2 battaglioni treno.

L'effettivo di queste unità è di 150 000 uomini con 30 000 cavalli, corrispondente a 5 uomini ed 1 cavallo per chilometro quadrato, e riferito alla lunghezza della frontiera di 30 *km*, equivalente a 500 uomini e 100 cavalli per ogni chilometro.

Nella zona francese si hanno:
91 battaglioni di fanteria;
90 squadroni;
56 batterie e 7 battaglioni d'artiglieria da fortezza;
1 battaglione del treno;

formanti un effettivo di 120 000 uomini con 25 000 cavalli e perciò 4 uomini e 0,8 cavallo per chilometro quadrato ossia 400 uomini e 83 cavalli per ogni chilometro di frontiera.

Confrontando fra loro questi numeri risulta che la Germania per ogni chilometro di frontiera ha una forza superiore di 100 uomini e di 17 cavalli rispetto a quella francese.

Dai numeri ora esposti emerge quindi chiaramente la tendenza tedesca di mantenere sempre la superiorità nel numero dei soldati che sono stanziati nel territorio di frontiera.

I cani da guerra in Africa. — *La Nature* del 7 gennaio 1899, riporta dall'ultimo *Bulletin de la Société protectrice des animaux* le seguenti informazioni sul servizio che i cani da guerra hanno reso durante le varie spedizioni fatte dalle truppe inglesi nel sud-est dell'Africa.

Essi furono impiegati negli avamposti, ove segnalavano tosto il nemico quando questo si trovava ancora a parecchie centinaia di metri. Erano preziosi esploratori nelle marcie in avanzata, specialmente attraverso terreni frastagliati o boscaglie. Dopo il combattimento cercavano i luoghi ove si trovavano i morti ed i feriti, e portavano a questi ultimi le provvisioni entro specie di tasche.

Quest'ultimo servizio valse loro anche il nome di *cani di sanità*, e secondo la *Revue scientifique* in Germania si sarebbe ora costituita una Società per impiegare il cane nel servizio sanitario in guerra.

Anche nella Svezia-Norvegia si fecero ultimamente estese esperienze con cani da guerra.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

ORESTE LEONCINI, *capitano del genio.* — **Motivi architettonici.**

La raccolta pubblicata con questo titolo comprende 133 tavole, contenenti in tutto 750 motivi architettonici diversi, metodicamente ordinati e suddivisi nei vari stili di architettura.

L'autore procurò di mettere in rilievo i caratteri degli stili stessi, rappresentandone in special modo i *particolari,* i quali per la loro varietà e molteplicità possono riuscire utili nello studio di svariati progetti architettonici.

Dalle opere citate nella raccolta stessa furono tratti quei motivi che più facilmente possono trovare una pratica applicazione sia nelle costruzioni civili, sia in quelle destinate ad uso militare, dando la preferenza a quei capolavori dell'arte italiana che si raccomandano più per il buon gusto e la semplicità che per la ricchezza della decorazione.

Fra i vari stili furono trattati maggiormente quello *lombardo*, quello *gotico italiano* e quello del *rinascimento*, di cui i primi due sono specialmente adatti per la decorazione di fabbricati destinati ad uso militare.

Questa raccolta che ne compendia molte altre ricche e voluminose, dalle quali fu stralciato solo quel tanto che occorreva per raggiungere lo scopo prefisso, potrà non solo riuscire utile come avviamento ai giovani che si dedicano allo

studio dell'architettura, ma contribuirà certamente, riconducendoli alle fonti del bello, a rafforzare in tutti il culto per l'arte italiana che in ogni tempo è stata alle altre maestra (1).

GIUSEPPE EREDE. — Elementi di topografia con un' **appendice sulle applicazioni della topografia** *secondo i programmi degli istituti tecnici*, dell'ing. G. GIULIANI. — Firenze, libreria editrice R. Bemporad e figlio, 1899.

Fra i trattati di topografia già esistenti, uno dei più meritamente pregiati è quello del prof. ing. Erede, del quale finora erano state fatte tre edizioni. L'editore ne stampa ora una quarta, la quale al pari della precedente ha, come appendice, un lodevole lavoro del prof. ing. Giuliani sulle applicazioni della topografia richieste dai programmi per gli istituti tecnici, nel quale molto diffusamente e con adatti esempi illustrativi tratta del tracciamento delle strade, dei canali e delle fondazioni dei manufatti, come pure dei lavori topografici occorrenti per la irrigazione e per lo scolo dei terreni.

In questa nuova edizione sono sviluppate con ampiezza molto maggiore le diverse parti dell'opera, e più specialmente quelle riferentisi alla triangolazione ed alla poligonazione, le quali sono esposte in conformità alle istruzioni catastali vigenti. Vi sono inoltre inserite alcune novità, come ad esempio alcuni esperimenti sull'influenza della rifrazione nella livellazione e nella misura ottica delle distanze, gli strumenti auto-riduttori Roncagli-Urbani, Sanguet e Tichy, ed il livello di precisione Brito-Limpo.

---

(1) L'opera è in vendita al prezzo di lire 8,75 presso il laboratorio fotolitografico del Ministero della guerra (via Astalli, 15, Roma). Le richieste fatte da persone non dipendenti dall'amministrazione militare dovranno essere accompagnate dall'importo dell'opera aumentato di lire 0,60 per spese postali.

L'edizione è nitida e corretta, ed il volume è corredato da 37 tavole in litografia, e da 102 incisioni intercalate nel testo.

p.

L'artillerie. *Matériel*, *organisation.* (France, Angleterre, Russie, Allemagne, Italie, Espagne, Turquie) par le commandant **VALLIER.** — Un volume in-8° di 275 pag. con 45 figure. — Paris, editori Georges Carré et E. Noud. L. 5.

Questo libro del maggiore Vallier rappresenta l'ultimo detto in fatto di documenti e di dati precisi concernenti lo stato presente delle artiglierie delle grandi potenze. In questo studio sono anche menzionati gli Stati Uniti ed il Giappone, sia per i recenti avvenimenti militari che dimostrarono la importanza degli armamenti di queste potenze, sia per la parte attiva che esse si preparano a sostenere negli ordinamenti dettati dalle grandi cancellerie delle nazioni.

La parte principale del volume è interamente consacrata all'esame critico delle varie artiglierie, esame che è reso più evidente da numerose tabelle comparative.

Le figure, finora inedite, fanno vedere al lettore documenti del tutto nuovi.

Il libro non rappresenta un inventario dei progressi dell'artiglieria e nemmeno enuncia la tesi di quello che dovrebbe essere; il testo indica soltanto con esattezza lo stato presente e reale dell'artiglieria.

Esso serve quindi per coloro che si curano delle importanti questioni che hanno attinenza colla difesa nazionale.

Il frasario del testo non è astruso, e potrà essere letto da tutti facilmente; tutte le questioni furono compendiate come meglio non si sarebbe potuto.

Raccomandiamo caldamente questo libro ai nostri ufficiali, che spesse volte avranno occasione di consultarlo. Esso potrà servire loro di guida utilissima vuoi a titolo di studio, vuoi per le conferenze che dovessero svolgere su questo tema.

g.

P. LAURENT, *ingenieur aux Usines Schneider et C.* (Polygone du Hoc).

Déculassement des bouches à feu.

Resistance des bouches à feu.

Paris; Gauthier-Villars e fils; Masson et C. editeurs. 1898.

Queste due opere, nonostante la loro concisione, contengono riassunto in forma semplice, chiara e comoda quanto è necessario per studiare il progetto di una bocca da fuoco.

Nel primo di questi volumi *(Déculassement des bouches à feu)* l'autore ha riunito le principali teorie relative alla resistenza dei sistemi di chiusura a vite.

Ha trattato della vite piena e successivamente della vite a segmenti cilindrica, di quella ogivale e conica, e del vitone speciale imaginato dall' ingegnere Velin.

Nel secondo volume *(Resistance des bouches à feu)* è studiata la resistenza dei cannoni cerchiati e tubati, si espone la teoria della cerchiatura conica e di quella a fili.

Alla parte teorica vanno aggiunti esempi numerici e tabelle per facilitare i calcoli.

Alla fine dei due volumi si trovano alcune note che danno ragione delle formole adoperate senza ricorrere alle opere speciali sulla teoria dell'elasticità.

L'autore, ingegnere nella officina Schneider, è certo particolarmente competente nella materia trattata, circa la quale ha già pubblicato diversi lavori nella *Revue d'artillerie.* Il suo nome è noto agli ufficiali d'artiglieria italiani come quello del traduttore della *Balistica* del colonnello Siacci.

p.

Almanach für die K. und K. Kriegs-Marine, 1899. (*Almanacco per la imperiale e regia marina da guerra, 1899*). — Vienna, libreria Gerold e Comp.

È apparsa la 19ª annata dell'importante e stimato almanacco per la marina austriaca, edito per cura della redazione delle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*. Questo almanacco per la esattezza e la copiosità dei dati e delle notizie concernenti le marine delle grandi potenze, il loro materiale ed i loro armamenti, ha meritamente acquistato grande diffusione tanto in Austria che fuori.

Lo additiamo ai nostri ufficiali, ed in ispecie a quelli dell'artiglieria da costa i quali potranno da esso ricavare molte utili e preziose informazioni aventi attinenza col loro servizio speciale.

L'almanacco che segue con cura i progressi della marina, e sopra tutto quelli della costruzione delle navi, ne ha aumentato i disegni schematici dandone colla presente edizione 227. Per la nostra nazione sono già rappresentati il *Saint-Bon* che entra quest'anno in servizio, ed il *Benedetto Brin* come modello dei tre nuovissimi tipi di navi che solo da pochi mesi furono impostati sui cantieri dei nostri grandi arsenali marittimi. Egualmente sono disegnati i tipi, col loro futuro armamento, delle più recenti navi da guerra delle altre nazioni, varate da pochissimo tempo oppure ancora in costruzione.

L'edizione di formato tascabile è elegante e nitida, identica a quella degli anni precedenti. Vi fu introdotta una piccola modificazione, unicamente per comodità del lettore, che consiste nell'avere partito a rubrica la parte che contiene l'elenco per classe di tutte le navi delle varie armate.

All'almanacco è aggiunto un piccolo libretto a sè, che ne forma la 7ª parte, e contiene l'elenco del personale della marina da guerra austriaca.

g.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** BUDISAVLJEVIĆ und MIKUTA. **Leitfaden für den Unterricht in der Höheren Mathematik. I. Band. Grundzüge der Determinanten-Theorie und der Projectivischen Geometrie. Analytische Geometrie von Major E. v. Budisavljevic. II. Band. Grundzüge der Differential-und Integral-Rechnung. Von Hauptmann Alfred Mikuta.** Wien und Leipzig, Braumüller, 1898.

* BERTOLDO. **Compendio di termodinamica applicata.** Volume secondo. — Torino, Unione tipografico editrice, 1897.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*** DE FONVIELLE. **Les ballons-sondes et les ascensions internationales. Précédés d'une introduction par J. Bouquet de la Grye.** Deuxième édition. — Paris, Gauthier-Villars, 1899.

* BANET-RIVET. **L'aéronautique.** — Paris, Henry May, 1898

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** DE LA LLAVE Y GARCIA. **Lecciones de fortificación explicadas en la Escuela superior de guerra.** — Madrid, imprenta del *Memorial de Ingenieros*, 1898. Precio: 15 pesetas.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** CHOISY. **Histoire de l'architecture.** 2 vol. gr. in 8, avec 866 fig. — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 40 fr.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** WITZ. **Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole et des voitures automobiles.** Tome III. — Paris, E. Bernard, 1899. Prix: 20 francs.

*** VAN'T HOFF. **Leçons de chimie physique professées à l'université de Berlin. Ouvrage traduit de l'allemand par M. Corvisy. Première partie. La dynamique chimique.** — Paris, Hermann, 1898.

*** LIPPMANN **Leçons d'acoustique et d'optique professées à l'université de Paris. Recueillies et rédigées par A. Cadot.** — Deuxième tirage. — Paris, Hermann, 1899.

*** FERRINI. **Manuale di telegrafia.** Seconda edizione corretta ed accresciuta. — Milano, Hoepli, 1899.

*** BELLUOMINI. **Il fonditore in tutti i metalli.** 2ª edizione. — Milano, Hoepli, 1899.

*** GENARDINI. **Manuale-guida per macchinisti marittimi e capi fuochisti artefici aspiranti alla condotta di macchine a vapore marine e da opificio.** — 2ª ediz. — Firenze, succ. Le Monnier, 1899.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* FARMAN. **Les automobiles. Voitures, tramways et petits véhicules.** Deuxième édition entièrement refondue et augmentée. — Paris, J. Fritsch, 1898.

Storia ed arte militare.

*** MOLMENTI. **Sebastiano Veniero e la battaglia di Lepanto.** — Firenze, G. Barbèra, 1899.

*** GACHOT. **La deuxième Campagne d'Italie (1800).** — Paris, Perrin, 1899.

* LEGROS. **L'armement et la technique des feux des infanteries modernes.** — Paris, L. Baudoin, 1899.

*** COTTIN. **Toulon et les Anglais en 1793, d'après des documents inédits.** — Paris, Ollendorff, 1898. Prix: fr. 7,50.

*** MOREAU. **Mes souvenirs. Collationnés, annotés et publiés par Camille Hermelin.** Première partie. Paris, Plon, 1898. Prix: fr. 7,50.

*** VAST. **Les grands traités du règne de Louis XIV publiés par H. Vast. Tome II. Traité d'Aix-la-Chapelle. Traité de Nimègue et trève de Ratisbonne. Traités de Turin et de Ryswick (1668-1697).** — Paris, A. Picard, 1898. Prix: fr. 5,60.

* **Expédition (L') militaire en Tunisie, 1881-1882.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1898.

*** CORNULIER-LUCINIÈRE. **La prise de Bône et de Bougie, d'après des documents inédits (1832-1833).** — Paris, Berger-Levrault, 1898.

*** PERRERO. **Asti ricuperata e la cittadella di Alessandria liberata.** Studio storico diplomatico. — Torino, tipografia degli artigianelli, 1898. Prezzo L. 3,00.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

** **Istruzioni pratiche dell'artiglieria. Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da montagna.** (22 agosto 1898). — Roma, E. Voghera, 1898).

** **Istruzioni pratiche dell'artiglieria. Istruzione sul giuoco balistico per l'artiglieria da campagna ed a cavallo.** (22 agosto 1898). — Roma, E. Voghera, 1898.

** **Istruzioni pratiche dell'artiglieria. Istruzione sulla costruzione delle batterie d'assedio.** (15 novembre 1898). — Roma, E. Voghera, 1898).

Miscellanea.

*** VON ESMARCH. **Prontuario dell'igienista.** Prima edizione italiana sulla seconda tedesca, curata dal dott. Francesco Abba. — Torino, Rosenberg et Sellier, 1899. Prezzo L. 4,50.

*** VOULQUIN. **Le tir (Sociétés civiles), son histoire, sa pratique, son avenir. Avec les photographies des positions réglementaires suivi du duel au pistolet** — Paris, E. Flammarion. Prix: 1 franc.

** **Annuario della scuola d'applicazione per gl'ingegneri per l'anno 1898-99, compilato dal Segretario della Scuola.** — Roma, tip. della R. Accad. dei Lincei, 1898.

* **Annuaire pour l'an 1899 publié par le Bureau des Longitudes. Avec des notices scientifiques.** — Paris, Gauthier-Villars, 1898.

* GABRIELLI. **Temi letterari, storici, politici e filosofici svolti per uso degli aspiranti alla carriera militare e degli studenti di liceo e degli istituti tecnici.** 2ª edizione riveduta ed ampliata. — Roma, E. Voghera, 1896.

*** RAMBALDI. **Amerigo Vespucci.** — Firenze, Barbèra 1898. Prezzo L. 2,00.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Il materiale mod. 96 dell'artigl. da camp. tedesca (*Revue d'artillerie*, genn. 99).

Un nuovo telemetro Zeiss. (*Journal of the U. S. artillery*, n. 33).

Sviluppo del materiale da campagna Krupp dal 1892 al 1897. (*Militär-Wochenblatt*, 24 e 28 dic. 98).

Munizioni. Esplosivi.

La polvere senza fumo e l'artiglieria. (*Army and navy journal*, 5 nov. 98).

Farley. Note sulle armi portatili e sulle munizioni. (*Journal of t. military service Inst.* genn. 99).

Armi portatili.

Lavagna. Il moschetto a ripetizione, e la mitragliatrice automatica nella cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, genn. 99 e seg.).

Esperienze con pistole automatiche. (*Allg. Schweiz. Militärzeit.*, 17 dic. 98).

Osservazioni del professore Esmarch contro i proiettili Dum-dum. (*Armeeblatt*, 4 genn. 99).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Gonçalves. Manometro registratore delle pressioni nell'interno delle bocche da fuoco. (*Revista do exercito e da armada*, dic. 98).

Esperienze sopra piastre Carnegie Krupp. (*Journal of the U. S. Artillery*, ott. 98.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Il *salone* del ciclo e dell'automobile a Parigi. (*La Nature*, 31 dic. 98).

La *Loire* navigabile ed il viaggio del *Fram*. (*Cosmos*, 7 genn. 99 e seg.).

Moreval. La posa dei cavi sottomarini. (*Génie civil*, 17 e 24 dic. 98).

Lodge. Telegrafia senza fili. (*Engineering*, 6 genn. 99).

Segnalazione del suono in mare. (*Id.*, id. e seg.).

Trasmissioni telegrafiche con grande velocità per mezzo di alternatori. (*Scientific american, suppl.*, 10 dic. 98).

I cani da guerra negli eserciti della Svezia e Norvegia. (*Allg. Schweiz. Militärzeitung*, 17 dic. 98).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Alcune considerazioni sulla difesa delle piazze. A proposito della messa in istato di difesa di un settore della piazza di Termonde. (*Revue armée belge*, sett.-ott. 98).

Gremion. La difesa della Corsica (contin.). (*France militaire*, 6 genn. 99).

Roldán. Profilo delle batterie da costa scoperte. (*Memorial de ingenieros*, dic. 98).

Nuove fortificazioni marittime degli Stati Uniti. (*Revista de engenheria militar*, nov. 98).

Richardson. Difesa delle coste contro l'attacco delle torpediniere. (*Proceedings R. Artillery I.*, genn. 99).

Fortificazioni costiere e navi da guerra. (*Militär-Wochenblatt*, 7 genn. 99).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Guarducci. Le vie militari romane che passavano per Firenze. (*Rivista militare*, 16 dic. 98 e seg.).

Erede. La trazione elettrica sulle ferrovie negli Stati Uniti. (*Giornale dei lavori pubblici* ecc., 28 dic. 98 e seg.).

Apparecchi di riscaldamento e finimenti per private abitazioni. (*Ingegneria sanitaria*, 30 ott. 98).

Protezione dei fabbricati contro l'umidità del sottosuolo. (*Id.*, id.).

Percy. Costruzioni romane. (*Scientific american suppl.*, 17 dic. 98 e seg.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Formenti. Industria dell'alluminio. (*L'Ingegneria e l'industria*, 15 dic. 98).

John. Innovazioni introdotte nell'industria del ferro e dell'acciaio durante l'ultimo decennio. (*L'Industria*, 1° genn. 99).

Artom. Sul valore della frequenza nelle scariche del fulmine sopra linee di trasmissioni elettriche. (*L'Elettricista*, genn. 99).

Badoureau. L'elettricità e le sue applicazioni dal 1881. (*Revue scientifique*, 17 dic. 98).

De Contades. Gli inflammatori di motori a petrolio. (*Cosmos*, 7 genn. 99).

La fabbricazione dell'alluminio e le sue principali applicazioni. (*Revista tecnolog. industrial*, ott. 98).

L'industria del carburo di calcio (*Engineering*, 9 dic. 98).

La produzione dei tubi metallici coll'estrusione. (*Id.*, 6 genn. 99).

Schütte. Nuovo congegno per fermare i treni ferroviari. (*Umschau*, 24 dic. 98).

Misura delle superficie vulnerabili presentate dai tiratori, mediante la fotografia. (Suppl. del *Militär-Wochenblatt*, fasc. 11, 1898).

Non più Trolley. (*Electro-Techniker*, 15 dic. 98).

Progressi nella telegrafia e telefonia nel 3° trimestre dell'anno 1898. (*Id.*, id.).

Nuovo apparecchio per l'esame del ferro. (*Id.*, 31 dic. 98).

Eschenhagen. Sull'importanza delle osservazioni magnetiche nei palloni. (*Zeitschrift f. Luftschiffahrt*, fasc. sett.-ott., 98).

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

La situazione odierna e l'avanzamento nell'artiglieria del Belgio. (*Belgique militaire*, 1° genn. 99).

Jeannel. L'istruzione dell'artiglieria da campagna in Germania col servizio di 2 anni. (*Revue artillerie*, dic. 98 e seg.).

Poncet. Nota storica sulla rapidità del tiro nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Artiglieria a tiro rapido. (*Revista militar*, 15 dic. 98).

Oliver-Copóns. Gli artiglieri nella guerra cogli Stati Uniti. (*Memorial de artilleria*, nov. 98).

Wisser. L'artiglieria nel combattimento. (*Journal of the U. S. Artillery*, n. 33).

U. Wille. L'artiglieria nelle future battaglie. (*Militär-Wochenblatt*, 19 nov. 98).

L'artiglieria a cavallo nel combattimento di cavalleria. (*Id.*, 11 genn. 99).

Artiglieria di corpo. (*Armeeblatt*, 11 genn. 99).

Storia ed arte militare.

Messolin. Sul vedere e coprire.
(*Rivista di cavalleria*, genn. 59 e seg.).

Eugenio De Rossi. Un cavaliere italiano del secolo XVII. (*Id.*, id.).

L'esercito difensivo.
(*Rivista di fanteria*, nov. 98).

Nino Bixio, generale nell'esercito italiano.
(*Id.*, id.).

L'esercito giapponese di oggidì e quello di domani.
(*Revue cercle militaire*, 7 genn. e seg.).

Cavalieri e ciclisti. (*Id.*, 7 genn.).

Gromion. La difesa delle colonie.
(*France militaire*, 20 dic. 98).

Grisot. Massime napoleoniche.
(*Journal des sciences mil.*, dic. 98).

Note sul Queyras e sulle valli valdesi.
(*Id.*, id.).

Lorente y Herrero. Blocco e assedio di Santiago.
(*Memorial de ingenieros*, dic. 98).

Wilson. La guerra ispano-americana ed i suoi risultati.
(*Army and Navy Journal*, 5 nov. 98).

Riordinamento dell'esercito americano.
(*Id.*, 31 dic. 98 e seg.).

Beeson. Una pattuglia sull'Atbara.
(*Proceedings R. Artillery Inst.*, genn. 99).

Kunz. Combattimenti di notte.
(*Journal U. S. artillery*, n. 33).

v. der Goltz. Introduzione allo studio della guerra greco-turca. (*Id.*, id.).

La battaglia di Kartum (fine).
(*Militär-Wochenblatt*, 24 dic. 98).

Il combattimento intorno alle posizioni avanzate. (*Id.*, 28 e 31 dic. 98).

Il combattimento attorno a Saint Privat.
(*Id.*, 4 genn. 99).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Le manovre imperiali tedesche del 1898.
(*Revue mil. de l'étranger*, dic. 98).

Rohne. Sull'esattezza delle regole di tiro (traduzione di Hartog).
(*Revue armée belge*, sett.-ott. 98).

Preparazione dell'artiglieria al combattimento: osservazioni di Dragomiroff.
(*Revue d'artillerie*, dic. 98).

L'artiglieria alle grandi manovre svizzere del 1898. (*Revue mil. suisse*, dic. 98).

de Bordons. La cavalleria indipendente ed il passaggio dei corsi d'acqua.
(*Revista técn. de infantería y cabal.*, genn. 99 e seg.).

Le esercitazioni d'assedio a Châlons per parte dell'artiglieria.
(*Militär-Wochenblatt*, 19 nov. 98).

Marina.

Il combattimento di Cavite.
(*Revue maritime*, nov. 98).

La riserva della marina inglese. (*Id.*, id.).

I lancia-siluri al di sopra e al di sotto dell'acqua. (*Id.*, id.).

Cervero Valderrama. Tattica degli incrociatori (fine).
(*Revista general de marina*, genn. 99).

Riera. L'arsenale de Mahon: ciò che è stato, ciò che è, e ciò che dovrà essere.
(*Id.*, id.).

Forza comparata delle varie flotte.
(*Scientific american*, 31 dic. 98).

Le navi delle varie potenze.
(*Engineering*, 16 dic. 98 e seg.).

Relazione ufficiale sui danni prodotti alla flotta spagnuola a Santiago.
(*Journal of t. R. U. Service I.*, dic. 98).

Schwarz-Flemming. Vita delle navi da guerra tedesche. (*Jahrb. für d. deut. Arm. u. Marine*, fasc. dic. 98).

Miscellanea.

La riduzione dei quadri dei subalterni. (*Rivista di fanteria*, nov. 98)

Per l'inizio della carriera. *Rivista di cavalleria*, genn. 99)

Sforza. Sulle distorsioni negli eserciti italiano e germanico. (*Giornale medico del R. esercito*, nov. 98)

Ranzi. Critici e nemici delle istituzioni militari. (*Armi e progresso;* suppl. al n. 10, 1898).

Carroll Dunham. La guerra ispano-americana dal punto di vista medico e sanitario. (*Revue Scientifique*, 7 genn. 98).

Il servizio di stato maggiore. (*France militaire*, 3 genn. 98).

L'igiene dei capelli e della barba nei reggimenti del Belgio. (*Belgique militaire*, 25 dic. 98).

Corazza e cannone (tradotto dal *Marine Rundschau*, giugno 98). (*Revista maritima brazil.*, nov. 98).

Gallego Ramos. Il munizionamento della fanteria nel combattimento moderno. (*Revista técnica de infanteria y cab.*, genn. 99 e seg.).

Kephart. La diminuzione delle impedimenta delle truppe in campagna. (*Journal U. S. Artillery*, n. 33).

Relazione annuale del ministero della guerra degli Stati Uniti. (*Army and navy journal*, 12 nov. 98 e seg.).

Schott. Sguardo nel campo delle armi. (*Militär-Zeitung*, 10 e 24 dic. 98).

Servizio sanitario sul campo di battaglia. (*Internationale Revue über Armeen u. Flotten*, genn. 99).

L'allevamento cavalli in Francia. (*Militär-Wochenblatt*, 28 dic. 98).

Progetto di varianti alla vigente istruzione sulla stima delle distanze. (*Id.*, 4, 7 e 11 genn. 99).

Apparecchio refrigerante d'alluminio per uso terapeutico. (*Umschau*, 14 gen. 99).

Schott. Sguardo nel campo tecnico-militare. (*Jahrb. für die deutsche Armeen u. Marine*, fasc. dic. 98).

Intorno all'esercito dell'Argentina. (*Id.*, fasc. genn. 99).

Ispezioni alle scuole di tiro in Russia. (*Schweiz. milit. Blätter*, fasc. dic. 98).

Raffronto delle forze militari delle guarnigioni tedesche e francesi nelle rispettive zone di frontiera. (*Id.*, id.).

Essen
7. Oct. 1886

Alfred Krupp.

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

ALFREDO KRUPP

Signori! dando alla mia conferenza il titolo: *volere è potere* (1), non fu mia intenzione di commettere plagio a danno del Lessona, ma bensì di pigliare in prestito una bandiera che, pur addicendosi perfettamente alla merce, ne mascherasse l'etichetta; avvegnachè, essendo questa di marca straniera, avrebbe potuto, col vento protezionista che spira, diminuirmi il concorso. Ora che questo pericolo è scongiurato dirò che Alfredo Krupp è il vero tema intorno a cui mi proposi d'intrattenere questo sceltissimo uditorio; tema che, come vedranno, è forse la più luminosa illustrazione della sentenza del predetto Lessona.

Se qualcuno bramasse di conoscere la cagione che mi spinse a scegliere questo argomento, gli direi che, avendo avuto la fortuna e l'onore di avvicinare quel personaggio ripetutamente e a lungo e di essere trattato da lui con sensi di amicizia quali non mi sarei aspettato di fronte alla disparità di condizione e di anni, sarebbe stato mio desiderio di parlarne fin dal momento della sua morte; e che, non avendolo fatto allora, benchè per motivi estranei alla mia volontà, mi parve sempre di essere sotto l'impegno di un debito, o meglio di un voto, che mi sarebbe stato mestieri di sciogliere alla prima occasione. E l'occasione me l'ha offerta, col suo gentile ed obbligante invito, la Direzione del Circolo, alla quale porgo vivissimi ringraziamenti.

Parlare di Alfredo Krupp è cosa facile e difficile ad un tempo; imperocchè la sua vita appare così ricca di opere,

(1) Così fu annunziata questa conferenza, letta il giorno 22 febbraio in una riunione del Circolo militare di Roma, presieduta da S. E. il generale Asinari di S. Marzano, ministro della guerra.

così feconda di risultati, che l'abbondanza stessa della materia mette in imbarazzo chi debba tenerne discorso senza oltrepassare l'ora prammatica di una conferenza. Cercherò tuttavia di adempiere al còmpito mio senza costringere il mio personaggio nel letto di Procuste e senza abusare della pazienza di chi mi ascolta.

***

L'attenzione del viaggiatore che si reca ad Essen, sia per la Vestfalia, sia per la Prussia Renana, non può a meno di essere attratta dalla quantità di fumaiuoli che a destra ed a manca pare facciano siepe alla linea percorsa. Si direbbe quasi che quelle costruzioni siano venute sostituendosi alla vegetazione, dando corpo ad un famiglia di piante *sui generis* che, prive di fronde e provviste di lunghissime radici, attingono la linfa a 300 e più metri di profondità nei copiosi ed estesissimi strati carboniferi che formano la ricchezza di quella plaga.

Nella corsa veloce del treno gli sbocchi dei pozzi d'onde si trae il prezioso combustibile, le fonderie, le officine in genere si succedono a brevi intervalli; e con essi si succedono quelle torri, quelle guglie fumanti, quasi mai isolate, spesso invece riunite in gruppi tanto fitti che l'occhio non ha tempo di numerarle.

Tutto questo parrebbe dover predisporre gradatamente l'animo dell'osservatore acchè temperata abbia a cadere su di lui l'impressione che sarà per produrre l'aspetto dello stabilimento verso il quale si dirige. Ma come avviene di colui che, giunto nell'interno di una grande città, dimentica l'immagine delle case, delle ville, dei sobborghi che la precedono; così il visitatore che sia penetrato nella colossale fabbrica di Krupp più non si sovviene delle affumicate costruzioni che ha viste in precedenza; e semmai gliene ritorna il ricordo, questo non serve che a dar maggior risalto alla grandiosità dinnanzi a cui si trova.

Per convincere che non v'ha esagerazione nelle mie parole basterà un'occhiata al panorama rappresentato nel primo quadro, il quale è di per sè abbastanza eloquente. Ma se qualcuno temesse di essere tratto in inganno da giuochi di prospettiva, io lo inviterò a rivolgere la sua attenzione sul secondo quadro che ritrae la pianta della grande fabbrica. Essa è alla scala di 1:12 000; il che potrebbe bastare per chi ha l'abitudine della lettura delle carte. Tuttavia, senza ricorrere ad un rapporto astratto, parleranno meglio ai sensi le proporzioni colla adiacente città: la quale nel momento considerato conteneva già 67 mila abitanti.

Del resto, indipendentemente dal panorama e dall'ampiezza dell'area occupata, varrà a fornire un giusto concetto della cosa il discorrere alquanto di ciò che si muove e si agita là dentro.

*
* *

Lo stabilimento Krupp si chiama *Gussstahlfabrik,* ossia *fabbrica di acciaio fuso.*

A dir vero questa denominazione non parrebbe la più appropriata, sendochè una fabbrica dovrebbe intitolarsi dai prodotti che esita e non dalle materie che adopera per le sue produzioni; tuttavia il fatto della fusione di un metallo, che in principio del secolo non si poteva avere che per cementazione e in dosi omeopatiche, segnava tale pietra migliare nella storia della metallurgia che, indipendentemente dalle sue applicazioni, ben poteva permettersi l'inventore di assumere e di conservare cotale divisa.

Forse, per essere più esatti, si sarebbe dovuto dire *Tiegelgussstahlfabrik*, fabbrica di acciaio fuso in crogiuoli; ma nel momento della scoperta non si poteva prevedere il sorgere di altri sistemi di fusione, come il Bessemer e il Martin-Siemens: e oggi la distinzione non reggerebbe, perchè nello stabilimento tutti e tre i processi sono sfruttati su larga scala. E che scala!

Quell'ammasso di fabbricati e di tettoie, di pianta irregolare e disposti alla rinfusa, non secondo un tracciato prestabilito, ma a misura che il bisogno lo richiedeva e che i mezzi lo permettevano, costituisce un complesso organico di tanta perfezione, che contrasta col suo apparente disordine. Preso tutto insieme questo complesso potrebbe paragonarsi ad un immane mostro, dotato di mille braccia, di mille bocche, di mille stomachi, inteso non a portare, come l'orco della favola, lo spavento e il terrore in mezzo alle popolazioni, ma a piegare in servizio ed a beneficio di esse quelle forze che da tanti millennî giacevano inoperose sotto l'inconscio piede dell'umanità.

Se il mostro avesse gli abbominevoli appetiti di quello che ci lasciò descritto l'Ariosto, in pochi giorni le belle donne sarebbero scomparse dalla faccia del mondo; ma fortunatamente la sua voracità si sfoga altrimenti; essa si sfoga per entro la crosta terrestre, dove 6000 minatori sono di continuo occupati ad estrarre gli elementi necessari per satollarne la fame. Questa è così grande, che a calmarla bastano appena le 1200 *tonn* di ghisa e le 3500 *tonn* di carbone che giornalmente vanno ad alimentare le innumerevoli bocche di quell'immenso organismo.

Che cosa siano queste bocche ce lo dice la selva di ciminiere coi variopinti vortici di fumo che si sprigionano dalle loro cime. Sono forni d'ogni specie, d'ogni forma, d'ogni grandezza, intesi a ridurre la ghisa in acciaio e in ferro; a rifondere questi metalli uniti o separati; ad arroventare masselli di peso crescente fino a 80 *tonn;* a sviluppare vapore; a cuocere mattoni e materiali refrattarî; a produrre insomma tutte quelle trasformazioni per via delle quali la materia bruta si risolve in forza, in lavoro, in ricchezza.

E siccome il mostro è di stomaco più delicato di quanto non parrebbe, e non tollererebbe l'intromissione di sostanze impure, così ai forni ora descritti vanno aggiunte 550 storte distillatrici destinate alla produzione, sempre giornaliera, di 800 000 *kg* di coke e di 30 000 m^3 di gas idrogeno carburato; soli agenti che insieme coll'aria possano permettersi

di venire a contatto colle masse di metallo da fondersi o da riscaldarsi.

Ghisa e carbone formano dunque l'alimento principale del mostro; il quale per digerire tutta quella roba ha bisogno anche di bere, e di bere in proporzione dell'arsura che in lui producono i milioni di calorie sviluppate dall'enorme quantità di carbone che consuma. Naturalmente esso si accontenta dell'acqua: ma non deve credersi che questa costi nulla; imperocchè la città di Essen e i dintorni ne furono un giorno improvvisamente privi a cagione delle innumerevoli gallerie di mina sottostanti; e lo stabilimento deve procurarsela pigliandola a 7 *km* di distanza.

A tale intento 5 trombe potentissime, impiantate sulla destra della Ruhr, lavorano continuamente a riempire un serbatoio posto a più di 100 *m* di altezza; dal quale giornalmente 25 000 metri cubi d'acqua corrono a dissetare il grande colosso. Quest'acqua invade tutti i meati della fabbrica, e non poca se ne consuma per soffocare l'ingente quantità di coke di cui già feci menzione. Ma la maggior parte di essa è smaltita da 306 caldaie, che raggruppate insieme costituiscono per così dire il cuore del gigante, d'onde il sangue sotto forma di vapore, percorrendo arterie gradatamente decrescenti, si irradia dappertutto dove vi ha un arto da vivificare.

Quattromila macchine di ogni genere vengono così animate; parecchie delle quali, come magli, gru, strettoi, richiedono sforzi di 50, 150, 2000 e persino 5000 tonnellate.

Per terminare il quadro dovrei aggiungere che il mostro respira, e che, dove la semplice pressione atmosferica non basta, come nel caso dei convertitori Bessemer, intervengono macchine soffianti poderosissime, le quali servono alla decarburizzazione della ghisa, come i nostri polmoni servono alla decarburizzazione del sangue.

Potrei aggiungere ancora che a guisa di vene ne completano la circolazione 95 *km* di binari con 36 locomotive e 1300 carri; che all'udito provvedono 309 *km* di fili elettrici, con quasi altrettanti apparecchi telegrafici e telefonici: che

alla vista soccorrono 35 600 becchi a gas, 600 lampade ad arco e 2250 lampade ad incandescenza.

Ma ormai parmi di aver detto abbastanza per convincere della grandiosità di questo stabilimento, nel quale ciascuno dei tre processi di fusione e di preparazione dell'acciaio assume proporzioni tali da costituire di per sè una colossale officina.

Aggiungerò solo che i convertitori Bessemer sono capaci di fornire e forniscono infatti talvolta 150 000 *tonn* di rotaie all'anno; che questa enorme massa di metallo è di molto superata da quella proveniente dai forni Martin-Siemens che suol tradursi in ruote, cerchioni, assi, utensili, bielle, timoni, ancore, elici, lamiere; e che la parte minore della produzione è quella imputabile al processo dei crogiuoli, diretto alla fabbricazione di tutti i materiali da guerra che hanno inondato il mondo ed hanno procurato a Krupp il nomignolo di « Re dei cannoni. »

*
* *

Io non so se quanto sono venuto esponendo fin qui sia valso a destare l'ammirazione de' miei cortesi uditori; tanto più che probabilmente molti fra di essi avranno avuto occasione di vedere le cose da me sommariamente descritte, o di vederne di consimili, ora chè dappertutto si mira all'impianto di stabilimenti siderurgici colossali. Ma quand'anche non fossi riuscito nel mio divisamento, non è l'opera che intendo di far ammirare, bensì il creatore di essa.

E in questo caso ben può dirsi il creatore, giacchè qui non ci troviamo di fronte ad una istituzione sorta per volere di governi, per concorso di banchieri, per associazione di azionisti, mossi dal bisogno di provvedere ad esigenze indeclinabili dello Stato, o allettati dalla speranza di sfruttare una proposta promettente, o comunque di far buon impiego di capitali. No; qui noi ci troviamo di fronte ad un uomo solo, il quale, ereditando dal padre un'idea che aveva fruttato la rovina della famiglia, seppe, con l'aiuto esclusivo di una fede inconcussa, di un'indomita volontà e di un coraggio

senza pari, farla attecchire e svilupparla sì da sollevarsi per essa all'altezza incontrastata di primo industriale del mondo.

Alfredo Krupp non è l'inventore del modo di fondere l'acciaio, e a tutto rigore non potrebbe attribuirsene la priorità nemmeno a suo padre; avvegnachè si sappia essere la prima fusione dell'acciaio avvenuta nel 1770 per opera di un certo Huntsman orologiaio di Sheffield. Ma siccome gli Inglesi serbarono rigoroso segreto intorno alla cosa, così la fusione in crogiuoli ermeticamente chiusi, dovuta a Federico Krupp, è invenzione che nessuno può ardire di contrastargli.

Purtroppo però, come spesso avviene di chi si accinga ad intrapresa di carattere arrischiato, Federico Krupp, economicamente sconcertato da un socio infedele, non sostenuto, anzi deriso dagli amici e dai parenti che lo accusavano di sciupare in una chimera le avite sostanze, colto da lunga malattia nel momento in cui stava per far largo ai prodotti dell'incipiente fabbrica, anzichè raccogliere i frutti del suo ardimento e della sua costanza, si vide tratto in tali angustie, che lo costrinsero ad abbandonare la città ed a ridursi nella misera casupola che accanto alla piccola fabbrica aveva eretto pel capo officina (v. quadro 3°) e che tuttora si conserva in mezzo ai colossi che l'ingegno e la perseveranza del figlio le fecero sorgere intorno.

In quella casupola moriva Federico Krupp, lasciando la moglie e quattro figli pressochè nella miseria, ma pur non disperando del loro avvenire, cui affidava alla prudenza della vedova ed alla tempera adamantina del primogenito Alfredo; il quale fin d'allora appariva non impastato come la comune dei mortali, ma fuso in crogiuolo, come il metallo che doveva padroneggiare. E il padre non si era ingannato; imperocchè, nè le disapprovazioni dei parenti e degli amici. nè le difficoltà tecniche dell'arte ereditata, nè gli intoppi commerciali, nè alcuno insomma dei tanti elementi che per cinque lustri lo contrariarono e lo fecero vivere nelle più crudeli strettezze, valsero a distoglierlo dal proseguire nella strada tracciatagli dal genitore.

*
* *

Il giorno 9 ottobre del 1826, all'età di 14 anni, stava Alfredo Krupp dinnanzi alla bara del padre; e nel profondo dolore che riempiva il suo cuore di lagrime, in mezzo agli angosciosi pensieri che con inusitato peso gravavano sul suo adolescente capo, anzichè note di calda simpatia risuonarono parole di fredda commiserazione; nè al suo sguardo velato di pianto sfuggirono le scrollate di spalla della gente saggia, che non si dava nemmeno la pena di nascondere l'intima maligna compiacenza provata di fronte all'orfano di quel testardo, che non aveva voluto seguirne i consigli. Allora le lacrime si tradussero in sacrosanto sdegno, e il capo inclinato pel dolore si estolse nella fiera coscienza dei gravi impegni che si sentiva chiamato a sciogliere e nel nobile proposito di svilupparli in tutta la loro importanza, a confusione di quelle anime basse.

Egli tracciava così il programma della sua vita; programma che da quel momento si accingeva a svolgere, benchè (a suo dire) senza cognizioni, senza esperienza, senza forza, senza mezzi, senza credito. Una forza però non gli mancava: la volontà; quella volontà che a partire da 14 anni gli permetteva di addossarsi i pensieri di padre di famiglia, di lavorare tutto il giorno e di spendere parte della notte arrovellandosi il cervello per trovar modo di superare le difficoltà che d'ogni intorno ne intricavano il cammino.

Di che portata fossero queste difficoltà lo sintetizza il seguente brano di una lettera, che egli in età già avanzata scriveva ad un amico:

« In mezzo a penosissimo lavoro, che spesso si protraeva a notte avanzata, io, nell'impossibilità di provvedermi di carne, viveva frequentemente di patate, burro, pane e caffè, e così col fervore e coll'ansia di un angustiato padre di famiglia la durai per lunghissimo spazio di tempo; finchè in capo a 25 anni il lento miglioramento delle mie condizioni mi permise di godere di una tollerabile esistenza ».

Venticinque anni dunque di stenti, di lavoro e di studio, non per arricchirsi, ma per raggiungere appena una tollerabile esistenza!

Come mai potesse procedere così lenta la fortuna di Krupp, mentre seguendo la statistica di quegli anni per ciò che riguarda il numero degli operai e lo sviluppo della produzione si trova, con deboli inflessioni, in continuo incremento, è ciò che non si spiega se non con un complesso di cagioni che vale il merito di esaminare.

*
* *

Federico Krupp moriva salvando integro il proprio nome; ma la sua lunga malattia, impedendogli di dar corso a tutte le ordinazioni, aveva avuto per conseguenza una forte diminuzione di clientela; laddove per converso i debiti erano andati crescendo fino a superare quasi il valore rappresentato dalla fabbrica. Mentre pertanto il giovine Krupp si affannava a perfezionare l'invenzione ereditata dal padre e ad allargarne le applicazioni, e mentre spesso andava ramingando di villaggio in villaggio, di masseria in masseria, per far conoscere i suoi prodotti e procurarsi acquisitori, il suo guadagno bastava appena per pagare la mercede degli operai. Pel proprio lavoro, per le proprie cure, unico compenso la coscienza del dovere compiuto.

Se il desiderio di liberarsi dal peso dei debiti che gravavano sull'azienda fu la prima cagione che influì a ritardare il benessere di Alfredo Krupp, non poco vi concorse pure l'alto sentimento di umanità che lo animava; grazie al quale soventi volte, di fronte alle crisi che avrebbero dovuto indurlo a licenziare parte degli operai, egli preferiva il proprio al loro sacrificio. È notevole resterà sempre nella storia di quest'uomo l'atto generoso che nel 1848 lo spinse a vendere tutta l'antica argenteria di famiglia, piuttosto che disfarsi di un solo operaio.

Non ultima cagione del fatto che stiamo considerando fu certamente il genere di prodotti a cui doveva limitarsi la

fabbrica; prodotti che per la loro natura non bastavano ad assorbire tutto l'elaterio di cui era capace. E per verità conî, punzoni, fusi, forbicioni, strumenti da conciatori, rulli, erano tutta minutaglia che, se ben s'addiceva alle rudimentali fusioni di acciaio ottenute dal padre, più non s'accordava coll'importanza dei blocchi che Alfredo Krupp in breve volgere di tempo era riuscito a gettare; blocchi che si presentavano come viva estrinsecazione della grandezza di vedute che s'agitavano nella sua mente e che come esse sembravano mirare a più vasti orizzonti.

Ma più di tutto credo che a spiegare l'apparente contraddizione fra il crescente sviluppo della fabbrica e le sue intime condizioni domestiche valgano due tratti affatto caratteristici del suo modo di intendere gli affari, e cioè: sopperire per quanto possibile ai bisogni dello stabilimento coi proprî mezzi; non capitalizzare mai i guadagni per proprio interesse, ma riversarli sempre nello stabilimento stesso per accrescerne la forza produttiva.

Egli non apparteneva alla schiera degli uomini mediocri, che di mediocri risultati si accontentano; egli, forte di se stesso, del suo ingegno e della bontà del suo acciaio, mirava in alto, senza preoccuparsi dell'abisso che avrebbe potuto spalancarsi sotto i suoi piedi il giorno che una crisi commerciale avesse arenato la sua nave. La fabbrica era tutto per lui; la sua fede in essa sconfinata; e se la fabbrica avesse dovuto rovinare, egli avrebbe preferito seppellirsi sotto di essa, di quello che appartarsi in un prudente rifugio a contemplarne le macerie.

*
* *

Tanta fede, tanta costanza, unitamente a quella forza di volontà che, in mezzo alle fatiche dell'ingente lavoro materiale, gli permetteva ancora di spendere parte della notte nella conquista delle cognizioni teoriche e linguistiche che gli erano indispensabili per giungere e mantenersi all'altezza cui mirava, non potevano restare senza successo; specialmente di fronte allo spirito inventivo che lo animava.

Gli è così che a 30 anni un laminatoio da lui immaginato per la lavorazione dei cucchiai d'oro e d'argento gli frutta somma tanto cospicua da permettergli di saldare i vecchi debiti e di dar maggior incremento ai propri lavori.

Ma come già dissi, l'importanza delle sue fusioni, le quali, permettendogli di esporre nella mostra di Londra del 1847 un blocco di 2000 *kg*, lo avevano collocato d'un tratto alla testa di tutti i fabbricatori di acciaio, richiedeva che più importanti ne fossero le applicazioni.

Egli aveva ben capito che le preziose qualità del suo metallo avrebbero potuto farlo sostituire con grandissimo vantaggio al bronzo, alla ghisa e al ferro fino allora usati per la fabbricazione delle artiglierie e delle armi in genere; ma ogniqualvolta ardì bussare all'arca santa del ministero della guerra ne fu scacciato come profanatore del tempio. Così quando nel 1843 s'immaginò di far cosa grata, inviando a Berlino due canne da fucile lavorate di sua mano perchè si compiacessero di provarle, gli fu rimandato l'involto senza nemmeno aprirlo, accompagnato dalla altezzosa osservazione: *essere l'arma prussiana così perfetta da non richiedere ulteriori miglioramenti.*

Fu quindi mestieri mantenersi nell'ambito delle industrie pacifiche; nelle quali per altro una seconda invenzione di Alfredo Krupp valse a portarne la fortuna a quel punto, d'onde il suo ardimento potè dipoi sprigionarsi liberamente, senza tema di esaurire le proprie forze nel periglioso eppur necessario campo degli esperimenti. Intendo dire dell'ingegnosa trovata di fare i cerchioni per le ruote delle locomotive in un pezzo solo, senza giunzioni; trovata, grazie alla quale veniva eliminato il gravissimo inconveniente che i detti cerchioni si aprissero nel punto della saldatura, occasionando sviamenti ed altri accidenti poco piacevoli di simil genere.

Quindici anni di privativa estesa a tutti i paesi solcati da ferrovie bastano, senza che io entri in altri particolari, per far comprendere la portata economica di siffatta invenzione. Ricorderò soltanto che fuvvi un anno in cui si giunse ad esitare la bella cifra di 65 000 cerchioni.

*
* *

Ma l'ideale di Krupp erano le artiglierie; ideale che egli vagheggiava non tanto per la speranza di allargare la cerchia della propria industria, quanto per sentimento patriottico; giacchè, lungi allora dal pensare che i suoi futuri cannoni sarebbero saliti in così grande favore all'estero, egli sentiva vibrare nel suo acciaio tale forza che trasfusa nell'esercito nazionale avrebbe dovuto accrescerne di molto il valore.

Innanzi di riuscire nel suo nobile intento doveva però assaggiare a lungo tutta l'amara verità del proverbio: *Nemo propheta in patria;* così come da noi aveva dovuto assaggiarla il generale Cavalli. E in quel modo che lo splendido affusto da campagna progettato da quest' ultimo sarebbe forse andato ad ingombrare il museo dell'Angelucci, se a troncare gli indugi e a soffocare le malevolenze di giudici incapaci e parziali non fosse intervenuta la volontà diretta di Carlo Alberto; così forse nel 1870 l'esercito prussiano non si sarebbe avvantaggiato dei formidabili cannoni Krupp, se 10 anni innanzi l'intervento diretto di Guglielmo I, allora principe reggente, non avesse posto fine alle lungaggini ed alle tergiversazioni di quegli areopaghi, spesso tanto inconcludenti quanto impersonali, che si chiamano commissioni.

Una prima ordinazione di 300 cannoni da campagna giungeva in allora a coronare i lunghi sforzi di Alfredo Krupp; il quale vedeva in essa un largo compenso alle patite delusioni e una splendida promessa per l'avvenire. E come l'avvenire rispondesse a questa promessa lo dice il numero colossale di 23 000 artiglierie, che nel periodo compreso fra il '62 e l'87 uscirono dalle sue officine. Ventitremila artiglierie d'ogni calibro e d'ogni dimensione, quasi sempre unitamente a tutti i materiali ed accessori occorrenti pel loro trasporto, per la loro manovra, pel loro munizionamento, varranno a dare la misura del valore produttivo assunto da quello stabilimento negli ultimi decenni della vita del suo fondatore.

Ma oltrecchè del valore produttivo (valore pel quale lo stabilimento potè in due anni rifornire di artiglierie tutto l'esercito germanico) quella cifra concorre a testimoniare della bontà de' suoi prodotti; avvegnacchè essenzialmente per essa possa spiegarsi la continuità e l'abbondanza dello smercio. E per verità il procedimento dei crogiuoli, a cui si è sempre attenuta la casa Krupp, sebbene più costoso, conferisce all'acciaio tanto di purezza, di omogeneità, di regolarità e di coesione quanto non è possibile ottenersi cogli altri sistemi di fabbricazione; il che nel campo della pratica significa che a parità di peso il materiale Krupp riuscirà sempre più resistente e a parità di resistenza sempre più leggero di qualunque altro.

*
* *

Comunque sia, sta il fatto che Alfredo Krupp, il cui nome già intorno al 1862 batteva le ali per tutta Europa e veniva citato come esempio di imperterrita intraprendenza, di rara fecondità inventiva, di eccezionale potenza di mezzi, sta il fatto, ripeto, che 20 anni dopo, grazie ai suoi cannoni egli poteva vantarsi non solo di aver messo insieme una fortuna colossale, ma altresì di aver contribuito alla prosperità e alla grandezza del proprio paese. Ne è prova l'offerta di un titolo nobiliare che dopo la guerra colla Francia gli era stata fatta dall'Imperatore; offerta che Krupp, non per ostentazione ma per franchezza di carattere, cortesemente declinò, parendogli preferibile essere il primo della borghesia, che l'ultimo della nobiltà.

Egli, sebbene non nato operaio, chè anzi all'età di 7 anni suo padre gli aveva già concesso il lusso di un cavallo da sella, si ricordava di aver dovuto essere tale, e come tale di essere cresciuto; e capiva benissimo che entrando in altro ceto vi sarebbe stato accolto con freddezza; mentre d'altro canto il suo nome non abbisognava di prefissi per illustrarsi. Il suo nome era un'illustrazione per se stesso; e io ricordo ancora l'espressione di compiacenza con cui quel vecchio

[illegible] un giorno mi mostrava un telegramma pervenutogli [illegible] Cina coll'indirizzo semplicissimo: *Krupp-Europa.*

Io non credo che un uomo possa salire tanto alto senza lo [illegible]olo di qualche ambizione, e questo stimolo non mancò [illegible] nemmeno in lui; ma mentre nella pluralità dei [illegible] l'ambizione è pascolo e fine a se stessa, in Alfredo [illegible] non appare che come movente a raggiungere gli [illegible] ideali che si era proposto: *confondere coloro che ave[illegible] deriso lui e suo padre; allargare per quanto possibile l'a[illegible] benefica della sua attività.*

Questi ideali caratterizzano e nobilitano la sua ambizione, la quale in tre modi distinti si estrinsecava: essere padrone assoluto ed esclusivo della fabbrica; far sì che questa fosse indipendente da qualsiasi altra; non arrestarsi mai nell'espansione di essa.

Come egli abbia voluto e saputo soddisfare alla prima di queste condizioni lo vedemmo già parlando degli sforzi fatti per liberarsi dai debiti ereditati dal padre, e lo si vide più tardi allorchè in meno di dieci anni giunse a riscattare tutte le obbligazioni di un prestito di 30 milioni di marchi, che una crisi finanziaria nel 1874 lo aveva obbligato di contrarre.

Dell'indipendenza della fabbrica si era fatto una specie di culto; dimodochè non solo era andato componendo da sè tutto il macchinario occorrente, fino all'impianto del gigantesco maglio di 50 *tonn*, che precedette di un quarto di secolo gli altri del genere; ma a cominciare dalle materie prime, andando su, su per tutta la scala delle operazioni a traverso a cui il minerale di ferro diventa prodotto perfetto e commerciabile, volle che ogni cosa si traesse dalle sue proprietà. Ciò spiega, oltrechè l'innumerevole quantità di fabbricati che si scorgono nei due quadri che abbiamo visto e nei quali se penetrassimo troveremmo rappresentate tutte le arti e tutti i mestieri, ciò spiega, dico, il possesso di 3 miniere di carbone, di 500 miniere di ferro, di 3 piroscafi pel trasporto dei minerali dalla Spagna, di 14 alti forni, di cave di pietra, di argilla e di sabbia, di fabbriche di

mattoni, e di innumerevoli altri accessorî, fra cui non ultimi una bella compagnia di pompieri che sottrae la fabbrica da qualsiasi tributo d'assicurazione e il poligono di Meppen, dove i suoi cannoni possono tirare fino a 21 *km* di distanza, senza disturbare la proprietà altrui.

*
* *

Se dinnanzi a questi fatti il suo amor proprio dovesse sentirsi appagato, è cosa troppo naturale, e nessuno certo avrebbe ardito di vedere in ciò un sentimento meno che elevato. Tuttavia egli, forse per tema di essere frainteso, non soleva mai esprimersi in proposito; come non soleva mai accennare a nulla che valesse a mettere in evidenza i suoi meriti. Ma dove la parola tradiva volentieri il pensiero era riguardo all'espansione assunta dalla sua fabbrica.

Io non lo intesi mai parlare delle relazioni che lo legavano a Guglielmo I e ad altri Sovrani che l'onoravano di loro amicizia e che, come l'Imperatore del Brasile, non isdegnavano di trascorrere qualche mese con lui nella sua villa; io non lo intesi mai parlare delle onorificenze d'ogni ordine e d'ogni grado di cui era stato insignito per parte di tutti i governi cui aveva fornito materiali; ma più d'una volta lo intesi fare il computo dello sterminato stuolo di operai che a poco a poco era andato raccogliendo intorno a sè, e compiacersi di rilevare che, sommati colle rispettive famiglie, circa 75 000 persone traevano l'esistenza dall'esistenza del suo stabilimento.

Questa era la sua principale, la sua nobilissima ambizione. E se non avesse temuto di fare offesa alla modestia, avrebbe potuto dire che quelle 75 000 persone traevano per merito suo una *comoda* e *tranquilla* esistenza; giacchè in quel modo che nelle angustie dei primi anni era sempre stata sua norma di pagare l'operaio prima di pensare se gli sarebbe rimasto di che comperarsi un po' di carne, così non appena le forze glielo permisero, pose mano a migliorarne le condizioni materiali e morali, e ad assicurarne l'avvenire.

Fu così che a partire dal 1853 sorsero successivamente: una cassa pensioni che provvide agli infermi, ai vecchi, alle vedove, agli orfani; speciali fondachi d'onde commestibili, mobiglie, abbigliamenti ed ogni cosa di prima necessità potevasi acquistare con leggerissima percentuale oltre il prezzo di costo, sottraendo l'operaio alle unghie rapaci degli speculatori e degli usurai; diverse ed estese colonie intorno alla fabbrica ed alla città, che diedero modo a moltissime famiglie di trovarvi per mite prezzo alloggi sani, comodi e puliti; scuole elementari e professionali gratuite pei figli degli operai; ospedali, lazzaretti, ricoveri e via dicendo.

Con questo Alfredo Krupp, mentre soddisfaceva ad un impulso dell'animo suo generoso, risolveva un problema economico e industriale di somma importanza; giacchè vincolando a se stesso gli operai mediante vantaggi che non avrebbero trovato altrove, si procurava modo di portarli a quell'alto grado di abilità dal quale in gran parte dipende l'alto grado di perfezione de' suoi prodotti e pel quale non gli fu mai necessario di andare mendicando altrove per provvedersi di esperti capi.

*
* *

Se così facendo egli potesse dire di essere sempre stato rimeritato degnamente dai suoi dipendenti, è cosa dubbia; e ciò, non perchè essi non apprezzassero le cure amorose del loro capo, ma perchè quella massa di operai enorme e di confessione diversa presentava campo troppo vasto ed attraente alle mene dei socialisti democratici ed ultramontani; i quali non si peritarono di seminarvi la zizzania, suscitando conflitti di coscienze e diffondendovi le loro dottrine.

Fu allora che Krupp, il quale si era sempre tenuto estraneo alla politica, dovette in diverse occasioni intervenire, facendo manifesti i propri sentimenti con proclami che sembrano sgorgati non dalla penna di un semplice industriale, ma da quella di un profondo statista. I ristretti confini di una

conferenza non mi permettono di addentrarmi in quegli scritti; ma non sì che io possa risparmiarne un brano, dal quale a mo' d'esempio appare come egli fin d'allora vedesse chiaro dove stesse il sofisma nel conflitto fra capitale e lavoro.

« Finora, egli scriveva nel marzo del 1877, a nessuno era passato pel capo di pretendere, oltre la propria paga, anche una parte del guadagno. Queste pretese vengono oggi sostenute da sapienti benefattori del popolo con bellissime parlate, che menano diritto alle seducenti dottrine socialistiche.

« L'operaio però nulla ha speso di cervello per produrre invenzioni, nulla di tasca per sostenere i pesi delle esperienze e le perdite di capitale che esse traggono seco. Pel suo lavoro egli riceve congrua mercede, e tutt'al più può pretendere che questa cresca col crescere delle sue prestazioni. Ma le invenzioni e il loro prodotto, sia guadagno o perdita, sono proprietà dell'inventore, e l'operaio non può aspirare al frutto dell'attività altrui.

« La sua mercede rappresenta la parte più rilevante del reddito, imperocchè essa assorbe più di tre quarti del valore del prodotto; il resto deve innanzi tutto coprire le imposte, i deprezzamenti, le spese d'amministrazione e le perdite. Allora soltanto comincia il guadagno. E ciò in tempi propizî. Ma nei tempi avversi, quando il proprietario guadagna nulla e magari perde molto, l'operaio non cessa di toccare la sua mercede.

« Se negli anni favorevoli la fabbrica non aumentasse il suo capitale, al sopraggiungere degli anni cattivi non potrebbe reggersi e dovrebbe licenziare i lavoratori. »

L'aura persuasiva spirante dalla semplicità di queste parole, e lo sfratto di 30 fra i principali mestatori posero fine all'insana agitazione; la quale, correndo appresso al fantasma di un'utopia, non s'accorgeva che colla demolizione della ricchezza di un uomo avrebbe fabbricato la miseria di migliaia e migliaia di famiglie.

*
* *

L'energia dell'esempio e la bontà dei consigli ricondussero dunque la pace in mezzo alle sue falangi; e siccome laggiù non si hanno velleità di primati civili a buon mercato, così, lungi dal correre la sorte del povero Franco Tosi, che tanto a lui somigliava per virtù e per gesta, e che ne sarebbe divenuto l'emulo in Italia, se le teorie che votano al manicomio chi ben altrimenti dovrebbe dannarsi non avessero agevolato l'opera nefanda che lo spense, così, dico, lungi dal correre sì trista sorte, quel vecchio signore potè godere indisturbato per un intero decennio la tranquillità della sua splendida villa; dove soleva dividere il suo tempo fra gli amici, lo studio e l'alta direzione della fabbrica. Dico alta direzione, non già nel senso che si occupasse dell'amministrazione, o dell'andamento tecnico ordinario di essa, al che già da molto tempo aveva provvisto mediante apposito direttorio; ma nel senso dei nuovi impulsi che nella sua fervida immaginazione trovava modo di comunicare a quell'organismo che, sorto e cresciuto per lui e con lui, avrebbe dovuto, secondo le sue aspirazioni, giungere a tanto di sviluppo da portare a 100 mila il numero di persone viventi per conto di esso.

Nè certamente può dirsi che le sue aspirazioni fossero prive di fondamento; giacchè se l'età cominciava ad infirmare l'elasticità del corpo, nulla aveva potuto ancora sull'energia della mente. Ne è prova lo studio della lingua italiana intrapreso a 65 anni e condotto così da poter in breve conversare e scrivere in tale idioma; ne è prova altresì l'ultima sua invenzione, grazie alla quale, quasi per far ammenda dell'opera offensiva estrinsecata co' suoi molteplici cannoni, si era proposto di fabbricare corazze più resistenti di quante mai fino allora si fossero immaginate e costruite.

Per suo desiderio io assistetti ai tiri fatti contro la prima di tali corazze, e rimasi meravigliato di non iscorgervi alcuna fessura dopo una tempesta di 125 colpi eseguiti con cannone proporzionato e con proietti adamantini.

Queste esperienze mi richiamano alla mente un episodio sconosciuto a quanti scrissero finora di lui e che parmi valga il merito di essere ricordato, inquantochè serve una volta di più a dimostare di che tempra fosse quell'uomo.

Fra le tante qualità che distinguevano Alfredo Krupp eravi anche quella di essere splendido cogli ospiti e grandioso nel far conoscere i prodotti della sua fabbrica. A questo riguardo rimasero memorabili le esperienze di Meppen nel 1878, alle quali assistettero più di 100 ufficiali invitati e accorsi da tutti i paesi del mondo, ed ivi tenuti per una diecina di giorni e trattati principescamente.

L'ospitalità data a questi signori, unitamente al valore delle munizioni e dei materiali da guerra che si consumarono in quell'occasione, fece di quelle esperienze un esempio di richiamo strepitoso e in tutto degno del coraggio industriale e commerciale di Krupp. Tuttavia la fiducia da lui riposta nelle sue corazze era così grande, che aveva divisato di offrire al mondo uno spettacolo ancora superiore per importanza e affatto originale. Voleva cioè costruire due cupole, le quali dovevano battersi reciprocamente e simultaneamente come in guerra vera, e durante il tiro era suo intendimento di rinchiudersi in una di esse.

Della serietà del suo proposito fa testimonianza l'incarico ch'io m'ebbi da lui di cercare fra le montagne della Svizzera una località che si prestasse al progettato impianto, in modo che gli invitati potessero assistere al duello senza correre pericolo pel rimbalzo e per lo scoppio dei proiettili.

La salute sua e l'opposizione del suo direttorio fecero naufragare questo progetto, e fu bene; ma se egli avesse motivo di fidare nella sua invenzione lo provarono i fatti di poi.

Egli non potè assistere alle applicazioni della sua ultima trovata; ma certo le intravvide; e ne è indizio il piano che stava studiando per l'impianto di un colossale torchio idraulico, inteso appunto al nuovo genere di lavorazione, allorchè le Parche vennero a troncare la sua onesta ed operosa esistenza.

*
* *

Il 14 luglio del 1887 Alfredo Krupp passava ad altra vita; dolente di non aver potuto condurre a termine i suoi ultimi progetti, ma tranquillo sulla sorte della fabbrica, che libera, grande e vigorosa lasciava in piena, assoluta ed esclusiva proprietà del figlio.

In quel momento di supposta crisi non mancarono i malevoli e gli invidiosi, che diffusero voci sinistre intorno alla solidità della grande azienda; ma costoro nulla avevano saputo della rara abilità di Krupp nel giudicare le persone che lo avvicinavano; abilità per la quale a poco a poco era venuto formando intorno a sè un nucleo direttivo e un corpo tecnico di tanto valore amministrativo, scientifico, intellettuale e morale da permettergli di guardare serenamente e senza preoccupazione di sorta in faccia all'avvenire.

La fabbrica nelle sue mani non era un semplice strumento atto a sviluppare i suoi concetti industriali; essa per lui era quasi fine a sè stessa e in tale senso Alfredo Krupp vi aveva trasfusa l'anima sua; cosicchè la scomparsa materiale della persona non poteva avere e non ebbe per conseguenza che il rimpianto de' suoi cari, degli amici, dei dipendenti.

Gli è pertanto che l'ultima sua idea relativa alle corazze, nonchè perire con lui venne di tal maniera sviluppata e perfezionata, che egli stesso forse ne stupirebbe se ritornasse fra noi. Grazie infatti al processo di cementazione gazoso, quello stabilimento è giunto a fabbricare piastre di tale resistenza che l'Inghilterra e gli Stati Uniti d'America hanno deciso di servirsene esclusivamente per proteggere i fianchi delle loro navi. E si capisce. Una corazza Krupp di 10 pollici resiste quanto una di 15 della rinomata fabbrica Harvey, che fino a ieri aveva tenuto la palma in questo genere di costruzioni.

*
* *

Ripigliando quindi per un momento l'allegoria adoperata in principio, possiamo dire che il mostro non era stato provvisto soltanto di organi digestivi, respiratori, locomotori, auricolari e visivi, ma altresì di cervello e di cervello potentissimo. Dimodochè, sotto la direzione del nuovo proprietario, educato sull'esempio del padre a grande larghezza di vedute, anzichè minacciare rovina si slanciò con novello vigore in imprese novelle; e alle maligne insinuazioni degli invidiosi l'erede di Alfredo Krupp rispondeva con manifestazioni della cui portata lascio a lor Signori di giudicare.

Egli rispondeva cioè impiantando quasi subito l'immensa officina per la lavorazione delle corazze (officina di cui la tettoia principale copre da sola due ettari e mezzo di terreno); comperando nel 1893 per la cospicua somma di 30 milioni di franchi lo stabilimento Gruson di Magdeburg; e assumendo tre anni più tardi la condotta dei cantieri *La Germania* di Kiel colla fabbrica di macchine di Tegel.

Per tal modo il numero totale degli operai occupati dalla casa da 23 fu portato a 34 mila, e con ciò il figlio in breve tempo realizzava e superava il sogno del padre; ben potendosi arguire che, fatto il computo delle rispettive famiglie, si abbia ad oltrepassare di molto la somma di 100 mila persone a cui mirava ed a cui sarebbe giunta di certo l'ambizione di Alfredo Krupp se il destino gli avesse concesso qualche lustro ancora di esistenza.

*
* *

Signori! Io non credo che la sentenza del Lessona sia sempre vera, giacchè non credo che il solo volere basti per potere.

La volontà è una leva poderosa; ma come tutte le leve ha bisogno di un fulcro, dell'*ubi consistam* di Archimede,

senza di che non varrebbe nemmeno a sollevare un moscerino; e nel rinvenimento del fulcro la volontà sarebbe spesso impotente senza l'aiuto della fortuna, o della scaltrezza.

Se pertanto la sentenza appare applicabile nel caso di Krupp, gli è perchè la sua leva trovò nell'invenzione ereditata dal padre l'opportuno punto d'appoggio.

Tuttavia, se noi ci rifacciamo a considerare di quale entità fosse tale appoggio e confrontiamo il misero impianto originario e i 5 operai dei primi anni col presente ammasso di fabbricati e colla sterminata falange di lavoratori che oggidì riscuote circa un milione di franchi per settimana di sola mercede, credo che nessuno di coloro che ebbero la pazienza di seguirmi fin qui vorrà dissentire da me nell'affermare che Alfredo Krupp costituisca la più luminosa illustrazione della ripetuta sentenza.

FELICE MARIANI
ten. colonnello d'artiglieria.

Quadro 1°.

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

Quadro 2°.

ELLA CITTÀ DI ESSEN. (1:12000)

UNIV. OF

Lab. Ministero Guerra

CASA ORIGINARIA DI KRUPP.

UNIV. OF MICH.

TAVOLE GRAFICHE

PER

CORREGGERE GLI ERRORI DOVUTI AL DISLIVELLO FRA BATTERIA E BERSAGLIO

Il tiro d'artiglieria contro bersaglio situato notevolmente più alto o più basso della batteria richiede, come è noto, una correzione iniziale che può essere calcolata assai facilmente coi dati delle tavole di tiro ordinarie o ricavata in modo anche più semplice e spedito da tavole speciali numeriche o grafiche.

Di queste ultime, quelle ormai regolamentari soddisfano a tutte le esigenze di comodità, facilità, sollecitudine d'impiego; è quindi a titolo soltanto di studio che presentiamo qui altre tavole grafiche intese allo stesso scopo, o meglio una trasformazione delle tavole già esistenti.

Si ha la formola:

$$\operatorname{tang} \varepsilon = \frac{\operatorname{sen} 2\,\varphi - \operatorname{sen} 2\,\varphi_x}{2 \cos^2 \varphi} \qquad |1|$$

nella quale:

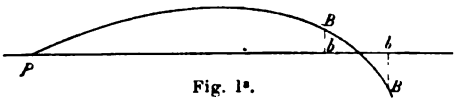


Fig. 1ª.

ε è l'angolo di sito relativo al punto B (fig. 1ª) posto sopra o sotto l'orizzonte del pezzo P;

φ è l'angolo di proiezione relativo ad una traiettoria passante per B;

φ_x è l'angolo di proiezione occorrente per ottenere la gittata x eguale alla distanza orizzontale Pb fra pezzo e bersaglio.

Le tavole di tiro ordinarie dànno φ_x; ε si rileva dal terreno o dalla carta topografica; si può quindi calcolare φ.

Quella formola è stata già da tempo proposta, discussa, ed adoperata allo scopo di ridurre una tavola di tiro ordinaria in una tavola di tiro da costa o da montagna (1). La difficoltà di risolverla rispetto a φ ha contribuito ad impedire che l'uso ne divenisse generale. Ma il calcolo grafico permette di eliminare quella difficoltà in modo così semplice e spedito che ci ha indotto a farlo presente ai lettori della *Rivista*.

***

Pongasi:

$$\operatorname{tang} \varepsilon = y \qquad [a]$$

$$\operatorname{sen} 2\,\varphi_x = x \qquad [b]$$

sostituendo nella [1] risulta

$$\frac{2\,y}{\operatorname{tang} \varphi} + \frac{x}{\operatorname{sen} 2\,\varphi} = 1\,. \qquad [c]$$

Se ad ε, φ_x e φ diamo tutti i valori praticamente possibili, le equazioni [a], [b] e [c] rappresentano rispettivamente:

un sistema di rette parallele all'asse delle x;

un sistema di rette parallele all'asse delle y;

un sistema di rette che tagliano gli assi delle y e delle x alle distanze $\frac{\operatorname{tang} \varphi}{2}$ e $\operatorname{sen} 2\,\varphi$ dall'origine.

(1) Vedi SIACCI, *Balistica*, 2ª edizione, pag. 69.

Pel grado di esattezza attendibile da quella formola vedasi anche:

SIACCI, *Sulle tavole di tiro delle batterie da costa.* — (*Rivista di artiglieria e genio*, anno 1884, vol. I, pag. 129).

PARODI, *Sul tiro arcato a carica fissa.* — (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1889, vol. II, pag. 61).

Praticamente, invece dei veri angoli di proiezione φ_x e φ si possono considerare quelli diminuiti dell'angolo di rilevamento. Si commette con ciò un errore; ma questo diviene sensibile solo per i maggiori angoli quando ha poca influenza sulla gittata e la formola stessa dà risultati di una esattezza minore.

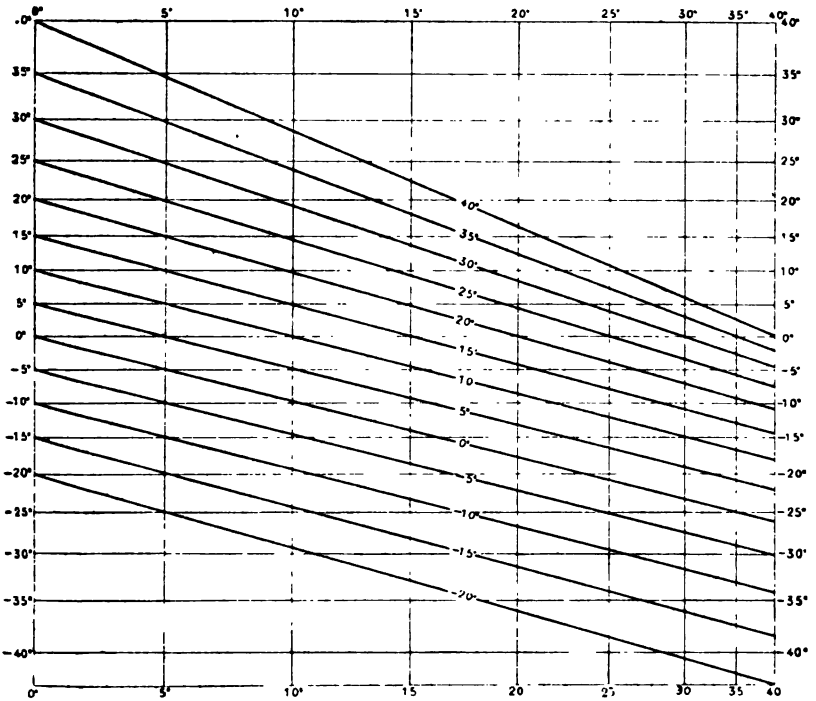


Fig. 2ª.

Tracciamo quei tre sistemi (fig. 2ª) e segnamo sopra ogni retta il valore del parametro ε, φ_x o φ che la determina. Quando sia data una coppia di valori di ε e di φ_x, si leggerà il valore corrispondente di φ quale sarebbe dato dalla [1], sulla retta del sistema [*c*] che passa pel punto di incontro delle rette dei sistemi [*a*] e [*b*] segnate coi valori di ε e di φ_x.

Così per $\varepsilon = 10°$, $\varphi_x = 25°$ si trova $\varphi = 39°$.

Prendendo gli assi opportunamente obliqui invece che ortogonali, il diagramma risulta modificato come nella fig. 3ª con notevole risparmio di spazio.

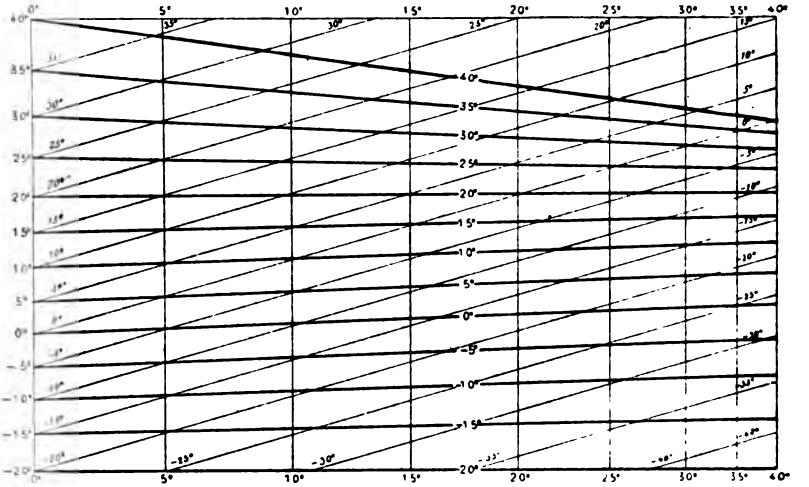


Fig. 3ª.

Le rette del sistema [c] rappresentano le traiettorie corrispondenti ai diversi valori di φ, ma rettificate col procedimento di anamorfosi adoperato.

Un diagramma così costruito serve evidentemente per qualunque bocca da fuoco, qualunque carica, od altitudine di batteria. Ma si può renderlo più comodo e più specialmente adatto per una combinazione determinata di quegli elementi, notando sulle rette del sistema [b] invece dei valori di φ_π le gittate corrispondenti per quella combinazione. Per una bocca da fuoco messa in batteria ad una data altezza, si avrebbero così tante tavole quanto sono le cariche di cui fa uso, corrispondenti alle tavole regolamentari, ma tutte eguali fra loro tranne per la graduazione segnata sull'asse delle x.

Questa particolarità può essere utilizzata per l'impiego pratico del diagramma proposto. Si potrà così far servire uno stesso diagramma per diverse cariche tracciando una

sotto l'altra le diverse scale delle distanze, e delle graduazioni di spoletta se occorre, in modo che le rette segnate con un dato valore di φ_x passino per le gittate e le graduazioni corrispondenti nelle varie cariche.

Si è così tracciato il diagramma della tav. I che può servire per 9 cariche del cannone da 15 (tiro a shrapnel) supposto in batteria a quota 0, onde evitare il lavoro (inutile pel nostro scopo) di ricavare dalle tavole di tiro ordinarie quelle corrette per una certa altitudine. Ad ogni modo però, tale lavoro non sarebbe considerevole e costituirebbe solo una piccola parte di quello che è necessario per calcolare le tavole grafiche regolamentari. Queste infatti richiedono di determinare i punti di arrivo sopra diverse linee di sito; mentre per noi basterebbe di determinare quelli relativi alla linea di sito di 0°, ossia i punti di caduta.

Variando la quota o la bocca da fuoco, il diagramma rimarrebbe lo stesso, cambiando solo la scala delle distanze.

Si potrebbe analogamente far servire il diagramma medesimo per una carica sola e per una serie di altezze diverse.

L'impiego del diagramma della tav. I è analogo a quello delle tavole regolamentari; come con queste ultime si possono risolvere i problemi relativi agli ostacoli interposti fra batteria e bersaglio. Vi si potrebbero anche tracciare le curve di eguale elevazione, riunendo i punti per i quali è costante la differenza $\varphi - \varepsilon$; effettivamente però, ci sembra che se ne possa fare a meno, giacchè l'impiego della tavola richiedendo che sia noto il valore di ε, si potrà calcolare con tutta prontezza quella differenza. Trovata questa, si leggerà sulla scala della rispettiva carica la graduazione di spoletta corrispondente.

Ad esempio: carica di 6,500 *kg;* distanza 4650 *m;* angolo di sito -9°,3. Si trova: angolo di proiezione 3°,7; la graduazione è quella corrispondente a $3°,7 + 9,°3 = 13°$, cioè 148.

Invece della disposizione adottata nella tav. I, si potrebbe applicare sotto il diagramma un fascicoletto composto di tanti fogli quante sono le cariche, tracciando sopra ciascuno di essi le scale delle distanze e delle graduazioni di spoletta,

che dovrebbero trovarsi in corrispondenza delle verticali segnate coi relativi valori di φ_x; vi si noterebbero poi anche gli altri dati occorrenti pel tiro.

L'essere il diagramma graduato per gli angoli di sito invece che per i dislivelli fra batteria e bersaglio, può costituire un inconveniente quando si abbia disponibile una carta topografica che dia con precisione sufficiente le quote della batteria e del bersaglio; ma in caso contrario, sarà forse più comodo potersi servire degli angoli di sito, che si ricavano dal terreno con una misura diretta. Nella prima ipotesi sarà necessario calcolare con una divisione il valore di tang ε; questi valori possono essere scritti sull'asse delle y insieme od invece di quelli di ε. Si farà a meno delle divisioni, quando si disponga di un grafico il quale dia i valori di tang $\varepsilon = \frac{h}{x}$ essendo h il dislivello, x la distanza fra batteria e bersaglio. Questo grafico riuscirebbe semplicissimo.

*
* *

Dalla tavola I si può ricavare un altro diagramma, dal quale per dati valori di φ_x e di ε si ottenga la differenza:

$$\Delta = \varphi - (\varphi_x + \varepsilon)$$

cioè l'errore che si commette puntando ad un bersaglio situato sopra o sotto l'orizzonte del pezzo, coll'angolo di elevazione dovuto alla sua distanza orizzontale; ossia ammettendo il principio della rigidità della traiettoria. Basta per questo riunire i punti per i quali quella differenza è costante. Si è così ottenuta la tav. II.

Essendo dato ad esempio: $\varphi_x = 30°$, $\varepsilon = -12°$, nella tav. II si trova: $\Delta = -4'',1$.

Un grafico equivalente si può ricavare in modo più diretto.

Dalla formola [1] con opportune trasformazioni si ottiene la seguente:

$$2\,\varphi - \varepsilon = \text{arc sen}\,[\text{sen}\,(2\,\varphi_x + \varepsilon) + 2\,\text{sen}\,\varepsilon\,\text{sen}^2\,\varphi_x]$$

partendo dalla quale il colonnello Siacci dopo avere svolto in serie il secondo membro e posto

$$\varphi = \alpha + \rho + \varepsilon$$
$$\varphi_x = \alpha_x + \rho$$

è giunto alla seguente espressione di α, angolo di elevazione corretto (1)

$$\alpha = \alpha_x + \frac{\operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen}^2 \varphi_x}{\cos(2\varphi_x + \varepsilon)} + \operatorname{sen}^2 \varepsilon \operatorname{sen}^4 \varphi_x \frac{\operatorname{sen}(2\varphi_x + \varepsilon)}{\cos^3(2\varphi_x + \varepsilon)} +$$
$$+ \frac{2}{3} \operatorname{sen}^3 \varepsilon \operatorname{sen}^6 \varphi_x \frac{1 + 2\operatorname{sen}^2(2\varphi_x + \varepsilon)}{\cos^6(2\varphi_x + \varepsilon)} + \ldots\ldots$$

e fermandosi al 3° termine ha ammesso

$$\alpha = \alpha_x + \frac{\operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen}^2 \varphi_x}{\cos(2\varphi_x + \varepsilon)}$$

e quindi

$$\alpha - \alpha_x = \Delta = \frac{\operatorname{sen} \varepsilon \operatorname{sen}^2 \varphi_x}{\cos(2\varphi_x + \varepsilon)}$$

ossia

$$\Delta = \frac{\operatorname{sen}^2 \varphi_x}{\cos 2\varphi_x \cot \varepsilon - \operatorname{sen} 2\varphi_x} \qquad [2]$$

Ponendo ora

$$\Delta = y \qquad [a_1]$$
$$\operatorname{tang} \varepsilon = \frac{y}{x} \qquad [b_1]$$

risulta

$$\frac{-y}{\frac{1}{2}\operatorname{tang}\varphi_x} + \frac{x}{\frac{\operatorname{sen} 2\varphi_x}{\cos 2\varphi_x}} = 1. \qquad [c_1]$$

Per mezzo di queste tre equazioni si può costruire il diagramma della tav. III formato da tre sistemi di rette:

uno di parallele all'asse delle x per i valori di Δ;
uno di rette concorrenti nell'origine per i valori di ε;
una di rette secanti agli assi per i valori di φ_x.

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, articolo citato.

Per valori dati di φ_x e di ε, si potrà leggere il valore di Δ corrispondente, sulla retta del sistema $[a_1]$ che passa pel punto d'incontro delle rette dei sistemi $[b_1]$ e $[c_1]$ segnate coi valori di ε e di φ_x.

Esempio: $\varphi_x = 25^\circ$; $\varepsilon = -10^\circ$; $\Delta = -2^\circ,3$.

Questo diagramma deve dare, e dà effettivamente, risultati un poco diversi da quelli che si ricavano dalla tav. II, poichè per giungere alla formola [2] che dà il valore di Δ si sono trascurati tutti i termini di una serie a partire dal terzo. Le differenze sono però piuttosto piccole e si può non tenerne conto, meno che per i maggiori valori di φ_x e di ε e per ε positivo. Infatti, quando ε è negativo i termini della serie che dà il valore di α prendono alternativamente il segno positivo e negativo; è quindi minore la somma dei termini che si trascurano.

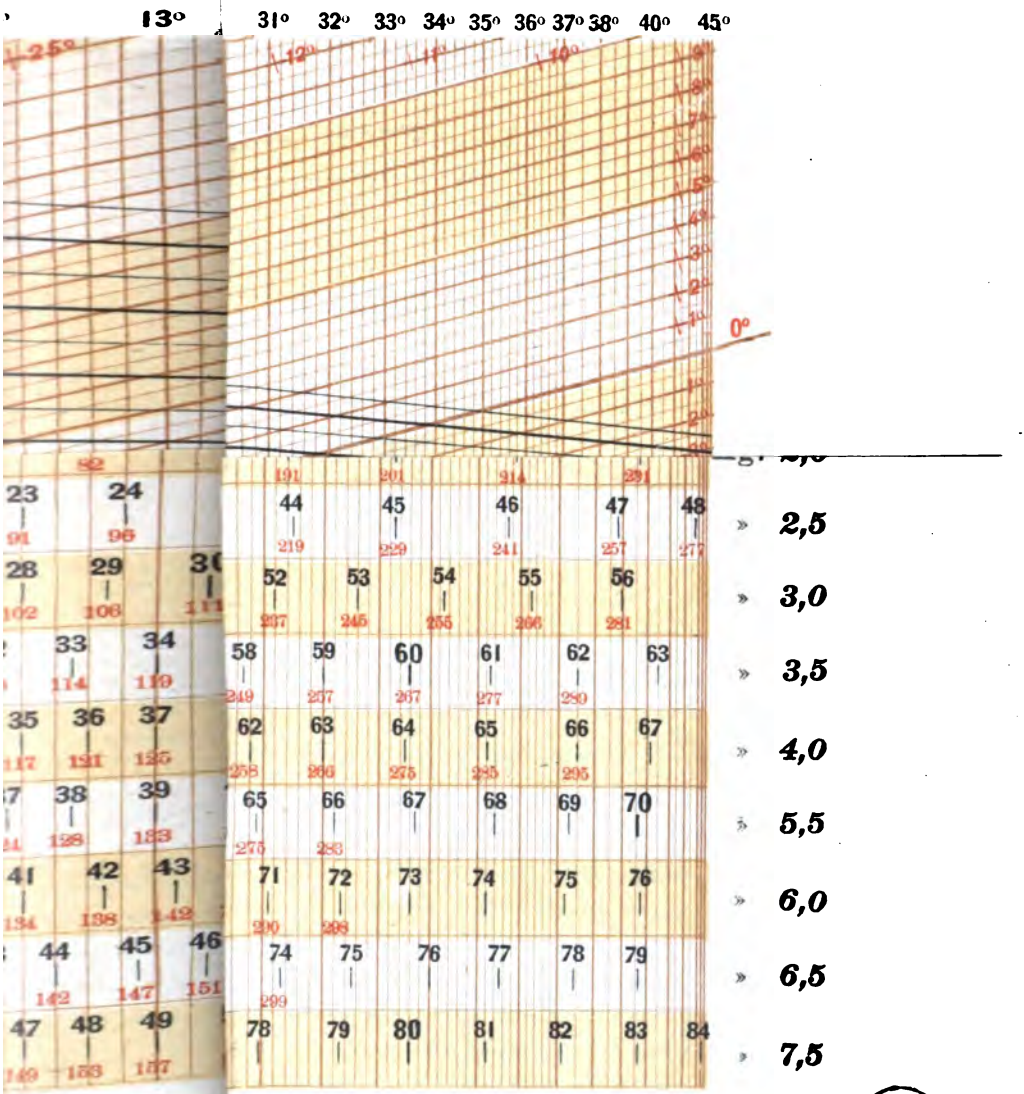
È appunto da notare che la formola [2] fu proposta dal colonnello Siacci per correggere le tavole di tiro delle batterie da costa, nel qual caso ε è negativo.

Allora, osserva il colonnello Siacci, anzi che nuocere, l'errore in meno che si commette con la formola [2] serve a correggere le imperfezioni che può avere la formola di partenza [1].

Del resto non era qui nostro scopo di discutere l'esattezza ed i limiti di applicabilità delle formole [1] e [2]: ma soltanto di presentare un modo semplice, spedito ed abbastanza esatto per calcolare i valori ai quali esse conducono.

GIULIANO RICCI
capitano d'artiglieria.

Tav. I



UNIV. OF MICH.

munale, ove erano ricoverati molti allievi, i quali compirono l'atto pietoso.

MEMORIA SUL TERREMOTO DI RIETI

La mattina del 28 giugno 1898 alle ore 0,35 una fortissima scossa di terremoto gettò nella industre popolazione rietina un angoscioso allarme, che in un attimo si trasformò in indicibile spavento ed in penosa confusione.

Chi ha assistito al triste spettacolo racconta di aver visto centinaia e centinaia di persone di ogni ceto riversarsi nei luoghi aperti in cerca di asilo; racconta scene strazianti di madri in cerca dei propri figli smarriti fra la folla impaurita; racconta di giovani convittori, i quali ricoprivano pietosamente coi loro mantelli e con le coperte dei letti le donne e i fanciulli fuggiti seminudi, pazzi di terrore (1).

Fu tale il fuggi fuggi che dopo un'ora la città sembrava trasformata in un deserto. Lo squallore vi regnava profondo e nel volto di qualche raro passante si leggeva l'ansia e lo sconforto.

Io giunsi a Rieti alle 8 col treno proveniente da Terni e provai una stretta al cuore nell'attraversare l'ampio piazzale della stazione ferroviaria diventato un tetro bivacco, ove si aggiravano una quantità di persone, che dall'apparenza sembravano inebetite.

Interrogai qualche conoscente sulla entità del disastro e ne ebbi questa risposta: « scossa violentissima e lunga, preceduta da forte rombo, accompagnata da un strano bagliore oscillante che in un dato momento era diventato vivissimo. Danni gravi assai. »

Dubitai che il fenomeno del bagliore fosse cosa più immaginaria che reale, ma poi mi dovetti convincere della realtà

(1) Presso il piazzale della stazione ferroviaria trovasi il convitto comunale, ove erano ricoverati molti allievi, i quali compirono l'atto pietoso.

di esso perchè parecchie persone di Poggio Bustone e di Cantalice, le quali all'ora del terremoto si trovavano in montagna per il pascolo, affermarono di aver nettamente osservato, poco dopo mezzanotte, in un dato istante, la sottoposta pianura reatina vivamente illuminata.

La scossa durò non meno di dieci minuti secondi, manifestandosi nei due sensi ondulatorio, sussultorio e forse anche in senso vorticoso.

Il movimento ondulatorio, che fu veemente, esplicò la sua azione nei fabbricati, producendo movimenti sensibilissimi nei muri perimetrali secondo due direzioni ben distinte: da nord-est a sud-ovest più spiccatamente, ed in senso diametralmente opposto, cioè da sud-ovest a nord-est, più debolmente.

Il movimento sussultorio non raggiunse la stessa intensità, poichè gli effetti che produsse, si limitarono semplicemente a proiezioni di camini, di vasi di fiori e di olio contenuto nelle lucerne di ottone o di latta usate tuttora a Rieti in larga scala.

Da altre moltissime testimonianze risultò infine che le scosse furono avvertite in più direzioni, come se si trattasse di vortice.

In quanto alla propagazione del movimento, l'illustre professore Pietro Tacchini, direttore dell'osservatorio astronomico di Roma, mi riferiva in una pregiata sua lettera « che il movimento si propagò più o meno debole fino alla provincia di Ancona verso il nord, al Teramese verso l'est, alla provincia di Caserta al sud, ed a quella di Siena all'ovest.

« Ma le onde sismiche, benchè inavvertibili dall'uomo, furono registrate in tutti gli osservatorii d'Italia, muniti di strumenti sufficientemente delicati. È così che la scossa fu registrata dall' osservatorio geodinamico di Catania ed in quello di Pavia e perfino a Torino, dove si trovava in funzione all'Esposizione un sismomatografo del dott. Agamennone, colà esposto insieme con altri strumenti. »

Il professore aggiungeva infine « che il principio del movimento, quale fu indicato dagli strumenti del vicino osservatorio geodinamico di Rocca di Papa, fu a 0^h 38^m 42^s e la durata non inferiore a 9 minuti primi. »

*
* *

A Rieti fortunatamente non si ebbero vittime umane; ma dalle notizie pervenute nella stessa mattinata si seppe che la scossa colla stessa violenza si era avvertita: a Santa Rufina, piccolo villaggio ad est di Rieti, ove pur troppo si ebbero a deplorare quattro vittime umane rimaste sotto le macerie di una casa colonica crollata poco lungi dal paese; a Cittaducale senza disgrazie di persone, a Castelfranco ed a Coppaeli basso (così chiamato un gruppo di poche case) che fu completamente distrutto.

Con minor violenza si era, inoltre, risentita la scossa in altri villaggi a pochi chilometri da Rieti: come a Lisciano, a Lugnano, a Cantalice, a Rivodutri, a Poggio Bustone ed anche più lontano, nei paesi di Contigliano, Greccio, Leonessa e Belmonte.

All'ora in cui giunsi a Rieti, come dissi, la città era deserta e, ad eccezione del presidio militare, dei detenuti nelle carceri giudiziarie, delle monache nei conventi di clausura, di qualche famiglia e di un discreto numero di devoti ricoverati nel duomo, tutti gli altri avevano cercato rifugio nei viali di circonvallazione e nelle campagne.

Nella rapida corsa che feci lungo le vie principali, non ravvisai all'esterno dei fabbricati, distacchi di muri, fenditure profonde, che d'ordinario si appalesano nei cornicioni, nelle fasce ed in generale in tutte le parti in rilievo dei prospetti; non mi accorsi che di qualche cedimento di conci di coronamento di finestre e di porte in alcuni fabbricati al centro della città. A giudicare insomma dall'esterno non si sarebbe creduto ai danni reali che la terribile scossa aveva purtroppo cagionati. E come se non fosse bastata quella del 28, altre se ne ripeterono il giorno seguente, fra cui una alle ore 5 sensibilissima, che servì a rinnovare l'allarme nella popolazione e ad accrescere i danni nei fabbricati già colpiti.

Mentre dunque all'esterno pochi indizi si avevano di seri guasti, nell'interno la cosa era ben diversa. Ovunque apparivano accentuate e profonde lesioni, squarci talvolta

allarmanti di muri, deformazioni di archi, cedimenti di volte, rovine parziali o totali di soffitti, licenziamenti di travi di solai, crollamenti di cappe di camino e di pavimenti, rovesciamenti di tavoli, sedie, specchiere ed altri oggetti mobili.

In poche parole le condizioni generali dei fabbricati erano tali da reclamare pronti provvedimenti che servissero a tutelare l'incolumità pubblica e ad evitare rovine che avrebbero potuto travolgere archivi, strumenti, macchine ed altri oggetti di pregio e di valore.

Il momento era assai critico poichè nella città mancava il materiale e non era possibile requisire personale sufficiente e calmo atto alle opere di salvataggio e di appuntellamento.

Alla meglio nella giornata del 28 fu proceduto, coll'intervento dei vigili e dei militi della Croce Rossa guidati dai loro capi, alla visita delle case più pericolanti per isolarle dal transito delle persone, per farle sgombrare dagli abitanti, o per restringere questi negli ambienti terreni coperti con volte.

L'autorità politica, pertanto, che già con tanta saggezza aveva provveduto alla sicurezza, riconoscendo l'urgenza dei provvedimenti indicati non soltanto per la città di Rieti, ma anche per tutti gli altri paesi che reclamavano soccorso, richiese ed ottenne dal Ministero della guerra il concorso della truppa del genio militare.

Difatti la sera del 29, la 3ª compagnia del 1° reggimento genio distaccata a Roma, agli ordini del capitano Boggio giungeva a Rieti; la sera seguente vi giungeva anche la 5ª agli ordini del capitano Parisi :la forza delle due compagnie sommava a 200 uomini circa.

Il servizio sotto l'abile direzione del maggiore Carcasio, coadiuvato dallo scrivente, fu prontamente organizzato tanto per la città di Rieti, quanto per gli altri paesi fortemente minacciati, come Cittaducale, Castelfranco, Coppaeli ed altri.

Il lavoro fu iniziato: colla requisizione dei materiali nella città asportando dai magazzini di vendita e privati, legnami, scale, cordami, attrezzi e utensili; coll'ordinazione nei paesi

vicini di travi, tavole, mezzi murali, calce e pozzolana per le opere provvisorie di consolidamento; collo sgombero di suppellettili nelle case pericolanti, di panche, tavolini, strumenti e macchine nelle scuole, e colla demolizione di parti di fabbricati minaccianti rovina.

E mentre da una parte si attendeva a simili lavori, pei quali erano impiegati una metà degli ufficiali, da un'altra parte, gli ufficiali rimanenti si occupavano della visita delle case, specialmente nei quartieri poveri per conoscerne la abitabilità e nello stesso tempo per esercitare l'ufficio pietoso di rincorare centinaia di famiglie rimaste senza tetto.

***

Ciò premesso e limitando le nostre considerazioni alla sola città di Rieti, siccome quella maggiormente danneggiata, diremo subito che tanto all'interno quanto all'esterno di essa, i fabbricati, tutti indistintamente, furono colpiti dal terremoto con conseguenze più o meno gravi.

Attesa però l'ubicazione della città stessa i danni più notevoli, per entità ed estensione si palesarono nella parte più elevata, pressappoco al centro, a partire cioè dalla piazza Vittorio Emanuele (v. pianta di Rieti) con direzione ad est, nella via Garibaldi (v. fig. 1ª e 2ª, tav. II) fino alla chiesa di San Giovenale ove la via stessa comincia a discendere; ad ovest nella via di Porta Cintia fino all'arco del vescovado; a nord nelle vie della Pennina in principio, nella via della Pescheria, e in tutte le altre fino a quella di S. Paolo: a sud nella via Roma pure in principio (fig. 13ª, tav. III).

Nella parte della città meno elevata i danni degni di nota si avverarono nel tratto ad ovest del corso T. Varrone, nella via della Verdura presso il fiume Velino, nella via di San Francesco e nel Borgo. In tutti i quartieri poveri finalmente fu raro di trovare case abitabili, dipendentemente dallo stato di vetustà in cui generalmente esse si ritrovavano.

I fabbricati rimasti fortemente danneggiati al centro sono: il palazzo comunale e l'attiguo albergo della Croce

Bianca nella piazza Vittorio Emanuele; la casa del barone Cappelletti, il palazzo Marini, il teatro, il palazzo del marchese Francesco Canali, la caserma dei RR. carabinieri e tutte le altre case coi prospetti rivolti al sud fino alla chiesa di S. Giovenale; i palazzi di Solivetti, del conte Vincenti, della cassa di risparmio ed altri minori coi prospetti rivolti a nord nella via Garibaldi; il fabbricato annesso alla chiesa di San Giovanni, quello per le scuole ginnasiali e tecniche, il Duomo col campanile e il Vescovado rivolti a nord; i fabbricati del marchese Gabriele Vincentini, delle poste e telegrafi rivolti a sud nella via di porta Cintia; la casa di Napoleoni Giuseppe e quella di Ciancarelli in principio di via Roma ed altri fabbricati dello stesso Gabriele Vincentini in principio di via Pennina.

Danneggiate pure notevolmente nella parte alta sono stati i fabbricati di S. Paolo adibito per scuole elementari femminili, e quelli del signor Stoli e dell'Ospedale civile.

Negli altri punti della città meno elevati, i caseggiati in cui i danni non furono eccezionalmente gravi, ma degni di nota, sono: le carceri giudiziarie nel corso T. Varrone, la chiesa di S. Agostino ed il Convitto comunale nella piazza della stazione ferroviaria; quasi tutte le case situate nella via della Verdura, coi prospetti rivolti a nord; il palazzo del principe Potenziani, la chiesa di S. Francesco ed il convento di S. Fabiano nella via di S. Francesco, il palazzo del marchese Carlo Leoni e qualche altro nella stessa via Garibaldi quasi presso la barriera di porta d'Arce.

Fuori della città rimasero sensibilmente danneggiate la fabbrica dello zucchero, il campo santo, le ville del principe Potenziani, del cav. Giovanni Stoli ed altre nella collina a nord-est di Rieti.

Il **palazzo comunale** (fig. 3ª e 4ª) è un pregevole edifizio a due piani dell'epoca longobarda.

Il 2° piano di questo vasto fabbricato è quello che risentì maggiormente gli effetti delle successive scosse del 28 e 29, più specialmente verso i lati nord e nord-ovest.

I danni verificatisi possono riassumersi nei seguenti:

strapiombo e deformazione della torretta per le campane con imminente pericolo di caduta;

crollamento del solaio e di porzione del tetto del corridoio di passaggio agli uffici del tribunale;

movimento sensibilissimo dei muri perimetrali a nord verso la piazza delle Erbe e ad ovest verso la proprietà Vincentini, e la piazza Vittorio Emanuele;

gravi fenditure nei muri trasversali e nei pavimenti in tutti gli ambienti del 2° piano, ed in quelli dell'ufficio tecnico e dello stato civile al 1° piano;

crollamento del pavimento nel vecchio archivio del tribunale avvenuto il 21 luglio con immenso fragore.

Il teatro (fig. 5ª e 6ª), è un edifizio stato costruito in due riprese:

Fu incominciato nel 1855 dall'ing. Ghinelli di Senegallia che con buone fondazioni lo spinse fino ad ottenere un piano terreno basso a sud verso la via Garibaldi ed alto a nord verso la piazza del Leone, e venne finito dall'ingegnere Sfondrini pochi anni or sono, dopo 30 anni circa di totale abbandono del vecchio manufatto.

La costruzione, elegante come quella del teatro Costanzi di Roma, lasciava a desiderare per la solidità, cioè per la deficiente grossezza dei muri di perimetro non compatibile col numero eccessivo di vani di porte e finestre; per il difetto di legature degli stessi muri coi muri trasversali; per la mancanza di collegamento dei solai di ferro coi muri di testata, per la deficienza di grossezza nelle travature dei tetti, (fig. 5ª) per gli eccessivi riempimenti tra i solai ed i pavimenti, e per la cattiva struttura dei muri stessi a causa specialmente delle malte.

E pertanto si avverò la rovina del tetto coprente il corpo di fabbrica verso l'ingresso col sottostante soffitto della sala dei concerti; uno strapiombo sensibilissimo (oltre 20 *cm*) del muro prospettante nella via Garibaldi con profonde e numerose lesioni agli archi ed alle piattabande dei vani di

porte e finestre; sensibile movimento del muro perimetrale ad ovest, specie nel primo tratto; fortissimo distacco dei due muri a sud e ad est, reso visibile con una profonda lesione all'angolo sud-est; leggiero strapiombo del muro perimetrale a nord; distacchi sensibilissimi di tutti i muri trasversali nella parte di fabbricato rivolta a sud e ad est; e numerose lesioni di minore importanza in altre parti dello edifizio. Si rilevarono inoltre screpolature di poca entità nella grande volta sferica centrale (lucernario) perchè era stata di recente rinforzata in seguito a mosse allarmanti che si erano manifestate poco dopo la sua costruzione.

Il palazzo Canali (fig. 7ª e 8ª) è un fabbricato del XV secolo, e non presenta nessuna attrattiva artistica.

In esso è da notarsi che in una vasta sala del 1° piano larga 7 *m*, lunga 12 e alta 13, uno dei suoi muri (grosso 60 *cm*, alto 13 *m* e prolungantesi fino al tetto) poggia in senso trasversale sul cervello di due volte a sesto scemo prive di catene. Il muro sopporta il peso del soffitto del piano soprastante e quello del tetto.

L'azione del terremoto avendo esercitata una spinta fortissima sui due muri esterni rivolti a sud ed a ovest, questi sono andati soggetti ad un movimento sensibilissimo di rotazione, e si sono licenziati dai muri divisori della sala, di cui uno però, quello non considerato, grosso 80 *cm*, opera da muro maestro.

A causa quindi dello slegamento avvenuto, facilitato anche dalla spinta delle volte a terreno, il muro divisorio, grosso 60 *cm*, si è totalmente disgregato, rivelando una pessima struttura murale; inoltre per la sua deformazione si sono verificati cedimenti parziali del soffitto e del tetto soprastante.

Altri guasti rilevanti si sono ravvisati negli altri muri maestri e trasversali e nei pavimenti con lesioni larghe e profonde; crollò il pavimento dell' ambiente d'angolo a sud-ovest e dopo le scosse del 29 soffrirono un cedimento allarmante tutte le parti.

La caserma dei carabinieri è un fabbricato moderno costruito in origine ad un solo piano per uso privato, poi si aggiunse un secondo piano e si ampliò successivamente, a fine di renderlo atto a caserma per una sezione di carabinieri e per alloggio del comandante.

Anche in questo fabbricato si rilevarono enormi danni, a causa specialmente della cattiva struttura. Ad eccezione di qualche manufatto del piano terreno discretamente curato, del resto tanto i muri maestri, quanto i divisori sembra siano stati costruiti a secco; non si riscontra una legatura che incorpori i muri vecchi ai nuovi, non un collegamento dei tetti-solai esercitanti spinte. Per conseguenza vi si riscontrano strapiombi, lesioni profonde, licenziamenti di travi, rovesciamenti di tramezze, licenziamenti di rampanti di scale dai rispettivi muri d'imposta, caduta di blocchi murali chiudenti antichi vani di porte, fra cui uno che colpì e ferì un carabiniere mentre era a letto.

Il palazzo Vincenti, apparentemente buon fabbricato di costruzione moderna, non presentava quella sana e vigorosa struttura murale che si doveva supporre dovesse esistere, specie nella parte alta, dove, a causa di mancanza assoluta di connessioni tra i muri perimetrali ed i muri divisori, si era pronunziato all'altezza del cornicione uno strapiombo non inferiore a 15 *cm.* Nell'interno un movimento così sensibile era nettamente delineato da lunghe e larghe lesioni nei pavimenti con un crescendo dalla testata est alla testata ovest del casamento. Larghi e profondi squarci a sud in tutti i divisori mostravano il progresso continuo del movimento, favorito anche dalla spinta delle travature superiori a sostegno dei tetti mancanti di catene.

Il palazzo della Cassa di risparmio, fabbricato di buono stile ed importante per il suo vestibolo, presentava il distacco di tutto il muro di facciata, nella via Garibaldi a nord, accentuato specialmente allo spigolo nord-ovest con tracce di

[illegible] di tutti i muri divisori, crescenti dal piano [illegible] superiore.

[illegible] ora al centro, in direzione ovest si trova a [illegible] palazzo municipale la **casa del barone Cappeletti** [illegible] albergo (fig. 3ª e 4ª), fabbricato assai danneggiato, [illegible] per l'esposizione isolata della sua parte rivolta a sud-ovest.

Difatti le lesioni accennanti al movimento dei due muri di facciata rivolti a sud e ad ovest sono larghissime e profonde quanto tutta la grossezza dei muri divisori, i quali, secondo il solito, si riscontrano appoggiati anzichè legati per mezzo d'immorsature.

Il fatto poi di trovarsi questo albergo appoggiato al palazzo comunale, colla sua testata ad est, ha servito per impedire la probabile caduta del muro di testata ad ovest dello stesso fabbricato municipale, eccezionalmente strapiombato in tale lato.

Seguendo la direzione ovest si trova successivamente il **palazzo Vincentini** di costruzione moderna e piuttosto infelice, danneggiato internamente nei tetti, in alcuni vecchi soffitti enormemente sovraccarichi di calcinacci, nei muri divisori mal foggiati, ed in una terrazza pensile nel cortile interno resasi pericolante in molti punti.

L'altro fabbricato Vincentini ove sono gli **uffici della posta e del telegrafo** (fig. 9ª) risentì gli effetti delle due scosse nei piani superiori, ed in ispecial modo nella loggia soprastante all'edifizio.

Nei locali a terreno, ove sono gli uffici sopra indicati, essendo essi coperti con volte cilindriche a tutto sesto, non si verificarono che poche ed insignificanti screpolature. Il distacco della facciata a sud fu forte e si rese più sensibile dopo le scosse del 29, ed a tal segno che le lesioni nei pavimenti, dovute al movimento, permettevano di vedere nettamente da un piano all'altro. Si produsse inoltre la deformazione di

una scala all'ultimo piano, la semicaduta di un soffitto, lo strapiombo e la deformazione di tutti i pilastri sorreggenti il tetto della loggia soprastante, che per tal fatto trovavasi in imminente pericolo di rovina.

Fabbricato moderno, apparentemente di buona costruzione, danneggiato però moltissimo, è quello destinato alle **scuole ginnasiali e tecniche** (fig. 10ª e 11ª). Qui il terremoto ha fatto risentire la sua azione in tutti i sensi, siccome fabbricato quasi isolato, e per conseguenza si avverarono movimenti in tutte tre le pareti prospicienti la via di porta Cintia e la piazzetta del Duomo; più sensibile il distacco si pronunziò nell'angolo nord-est e in tutto il lato a sud. Crollò in gran parte il soffitto di canne della sala del disegno prossima alla galleria a sud ed una parte di tetto nell'angolo accennato a nord-est.

La **chiesa di S. Giovanni** ha risentito pochissimo gli effetti delle scosse; solo un leggiero strapiombo si riscontra nel muro di facciata verso l'angolo nord-est. Dove invece i danni sono stati rilevanti è nella parte di fabbricato prospiciente sulla via di porta Cintia a nord nei locali delle antiche scuole pie, e negli altri ad ovest confinanti col fabbricato delle scuole ginnasiali e tecniche.

Il movimento del muro di facciata a nord era pronunciatissimo e tanto che le travi costituenti l'armatura del tetto sovrastante si trovavano in gran parte e sensibilmente licenziate dai muri. Moltissime lesioni nella volta coprente il corridoio del 2° piano, nei muri divisori, nei pavimenti e in tutti gli archi e le piattabande dei vani; si avverò inoltre il crollamento di una parte di tetto e di un soffitto sottostante.

Duomo e campanile. — Addì 27 aprile del 1109, il vescovo Benincasa, patrizio reatino, poneva la prima pietra della moderna cattedrale sotto il pontificato di Pasquale II. Il tempio era costituito, come lo è presentemente, da un sotterraneo (grotta) e da un piano terreno.

[illegible] sotterraneo, conservatosi benissimo, accenna ad una co[illegible] medioevale anzichè pagana. L'ambiente è costi[illegible] tre navate formate con due ordini di 16 colonnette [illegible] travertino.

L'[illegible]anterreno, cioè la chiesa superiore costruita anch'essa sul [illegible] della inferiore, aveva pure le tre navate con due file di colonne: ma poi per opera del cardinale Di Bagno, nel 1639, si fecero murare le colonne entro grossi pilastri e gettare arcate massiccie sugl'intercolonni, e si coprì il soffitto, che era di legno, con volte.

Alla cattedrale si accede per mezzo di un ampio porticato costruito nel 1458 dal vescovo Angelo Capranica, nel cui lato ad est sono incavate tre porte che mettono nel tempio.

Dallo stesso porticato ad ovest si accede alla torre campanaria di pianta quadrilatera, alta 36 *m*, costruita sullo scorcio dell'anno 1252 (fig. 11ª). Ha forma snella ed elegante per le sue finestre bifore, disposte sopra due ordini ed in numero di quattro per ogni lato del quadrilatero.

L'azione del terremoto fu risentita specialmente da quest'ultimo manufatto.

Nella chiesa si rinvenne una sensibile screpolatura nella chiave della volta della navata di sinistra, ma senza strapiombo dei piedritti. Nel campanile invece si riscontrarono: il distacco del rampante di scala, fatto di pietra, dalla parete murale ov'è addossato; profonde e larghe fenditure nei quattro spigoli verso la sommità, nonostante l'incatenamento esistente; un leggiero spostamento dell'armatura di legno a sostegno della grossa campana, e lo spostamento di sei colonnini delle finestre, alcuni dei quali privi di contrasto, due lesionati trasversalmente e due sfaldati quasi nel mezzo con pericolo imminente di rovina.

Il fabbricato delle **carceri giudiziarie** sito nel corso T. Varrone, soffrì pur esso gravissimi danni specialmente nel piano superiore. Crollarono, fra altro, una parte del tetto verso il lato est, e due soffitti; in uno dei quali è degno di nota il caso seguente. Nella camera al 2° piano, ove avvenne il

disastro, trovavasi ricoverata una detenuta piuttosto avanzata negli anni; il paglericcio ov'essa dormiva era col suo asse sopra una trave del soffitto rovinato. Questa trave, a differenza delle altre, invece di cader di colpo, per effetto di schianto, si spezzò ad un'estremità ed inclinandosi, permise al paglericcio di scivolare sulla trave stessa, in modo che la detenuta sarebbe giunta nel sottostante pavimento incolume, se non fosse stata colpita in una spalla dai rottami del pavimento rovinatosi insieme col soffitto.

Si produssero inoltre molti crepacci nelle volte coprenti i corridoi del 1° e del 2° piano, qualche strapiombo nei muri perimetrali prospicienti verso i cortili interni a sud; sensibili deformazioni nelle travature dei tetti, e il distacco di tutti i rampanti della scala di servizio, con pericolo imminente di rovina.

Il **convento di S. Francesco** dopo l'espulsione dei frati fu convertito in ospizio di mendicità, che raccoglie circa 80 invalidi, mantenuti a spese della provincia.

La chiesa è vasta e non presenta nulla di artistico. È inalzata sopra una pianta a forma di croce; consta di una navata centrale, dell'abside, e di una fila di cappelle sulla sinistra; il campanile è di discreta fattura.

I danni principali avvennero nella chiesa. Il soffitto a volta della navata centrale era crollato in più punti; crollata pure la volta coprente la crociera di sinistra; distaccato sensibilmente il muro di perimetro prospiciente il cortile del ricovero di mendicità, segnando al cornicione uno strapiombo di oltre 20 *cm.* Sulle volte sferiche coprenti le cappelle di sinistra, erano fortemente strapiombate le pareti murali degli abbaini torrette, a segno tale che in alcuni il cappello superiore appoggiava ancora soltanto per pochi centimetri; le armature dei tetti erano deformate in gran parte.

Dopo l'espulsione dei frati, il **convento e la chiesa di S. Domenico** furono adibiti a caserma, come lo sono tutt'ora; cioè uno a caserma propriamente detta, e l'altra a cavallerizza.

In questo fabbricato recentemente rinforzato, non si ebbero a registrare che danni di poca entità, e cioè la deformazione di un grosso pilastro all'abside della ex-chiesa sotto la torre campanaria, il distacco della parte murale a sud dai muri divisori dei locali adibiti ad uffici, e qualche crepaccio in altri locali ma di poco rilievo.

Il fabbricato di S. Agnese è un convento di monache, costruito sul principio del 1500, ed ampliato successivamente con criteri poco sani e con materiali scadentissimi.

Il terremoto si è perciò sbizzarrito, riducendo il convento in uno stato assolutamente deplorevole.

I tetti, i soffitti, i muri divisori, le scale non presentano più nessuna garanzia di sicurezza e di stabilità.

Una piccola parte del convento ridotto a caserma per un plotone di fanteria, e che trovavasi in buono stato di conservazione, risentì anch'essa fortemente l'azione delle scosse; si trovarono i muri tanto divisori quanto perimetrali sconnessi a segno da potersi levare le pietre colle mani, come se fossero state collocate in opera a secco.

Il fabbricato di S. Fabriano serviva come caserma ad una compagnia di fanteria che trovavasi a Rieti per il servizio di sicurezza pubblica. I guasti prodotti dal terremoto furono molteplici, dovuti specialmente alla posizione topografica del fabbricato ed alle sue condizioni di vetustà e di poca solidità dei muri e dei soffitti.

Il fabbricato di S. Agostino è un antico convento ridotto a convitto maschile dal Municipio, capace di 110 allievi.

La chiesa fu assai danneggiata, mentre il convitto lo fu relativamente poco.

Di notevole: nella chiesa si verificò il crollamento della volta sferica coprente l'abside, e nel convitto uno strapiombo sensibile di due muri all'ultimo piano nella camera detta dei servi, di costruzione antica. Nel convitto inoltre, alcune fenditure, le quali, mentre dopo le scosse del 28 e del 29,

apparivano appena sensibili, andarono man mano aumentando, in modo da segnare addirittura distacchi netti fra pareti e pareti.

Le case site in via della Verdura, in special modo, a causa delle infiltrazioni dovute ai facili allagamenti del fiume Velino, a causa della instabilità di volte sotterranee gravate eccessivamente di peso, e della vetustà delle armature dei tetti, ed a causa altresì degli enormi riempimenti di calcinaccio interposti fra i solai ed i pavimenti, risentirono tutte indistintamente gli effetti delle scosse.

In piazza Cavour (fig. 12ª), soffrirono gravi danni la chiesa di S. Angelo, ove fra altro crollò quasi intieramente una nuova tramezza prossima all'altare maggiore, la quale, era costruita con malta locale e si appoggiava semplicemente, invece che incastrarsi, alle pareti longitudinali della chiesa stessa.

I quartieri della via S. Antonio finalmente, i più poveri della città, sono più malconci sotto ogni aspetto ed è difficile farsi un'idea dello stato in cui sono ridotti.

Nel camposanto si notarono profonde lesioni nel porticato che lo recinge, crescenti da nord-est a sud-ovest e il rovesciamento di parecchie colonnine, busti e vasi monumentali. Infine nella fabbrica di zucchero si verificarono movimenti di pareti murali, specialmente di quella rivolta a sud.

E poichè ogni regola ha la sua eccezione, e perchè non si creda che la città di Rieti fosse un sacco di macerie prima ancora del fatale terremoto, citerò alcuni fabbricati, i quali per la loro solida e bene intesa costruzione sfidarono la violenza delle scosse, rimanendo appena leggermente danneggiati. Tra essi: il palazzo del marchese Gio. Battista Vincentini sito in piazza del mercato, sullo stile del Vignola, ove oggidì ha residenza il Municipio; il palazzo del marchese Valerio Vecchiarelli sito in via Roma; il palazzo di Francesco Marinelli nella discesa di S. Paolo; il palazzo Ricci sul piazzale della stazione ferroviaria; il palazzo Rosati in via Roma; il palazzo Blasetti in via Garibaldi, subito dopo

la chiesa di S. Giovenale; i palazzi Piccadori, del marchese Canali-Pecci, ed altri caseggiati sparsi in qua ed in là, di cui mi sfugge il nome.

***

Accennato alle condizioni generali della città di Rieti, dopo le funeste conseguenze del terremoto, ricorderò brevemente l'opera prestata dalle compagnie del genio per tutelare la sicurezza degli abitanti e per prevenire danni e guasti maggiori negli edifizi pubblici e privati.

La forza fu ripartita in drappelli, due dei quali, furono inviati a Cittaducale ed a Castelfranco; gli altri rimasti a Rieti furono rispettivamente impiegati nelle demolizioni, nelle appuntellature più importanti dei fabbricati maggiormente danneggiati; nelle appuntellature di minore entità per cui si erano organizzate apposite squadre volanti, e in qualche lavoro murario per il consolidamento provvisorio di manufatti che non era possibile riparare con ripieghi.

I materiali che giungevano a man a mano venivano depositati in più punti della città per poterli adoperare colla maggior possibile celerità.

Con simili disposizioni si potè più agevolmente estendere il lavoro e soddisfare alle continue richieste di concorso da parte dei privati, che vedevano il soldato in quei critici momenti come un'àncora sicura di salvamento.

Fra i molteplici lavori eseguiti, che sarebbe troppo lungo enumerare, mi limiterò ad indicarne i principali, quelli cioè fatti in condizioni difficilissime sia per lo stato dei fabbricati, sia per la posizione loro rispetto alle vie di transito, sia anche per la scarsezza dei mezzi con cui talvolta si dovette operare.

Al Palazzo Comunale, ove importava di arrestare il movimento dei muri a nord e ad ovest in special modo, s'incontrarono due difficoltà, il drizzamento delle grosse travi (8 *m* di lunghezza) per appuntellare il muro a nord fino al 1° piano,

stante la deficienza dello spazio sul davanti e la forte altezza del 2° piano dal terreno, che non permetteva nè l'apposizione dei puntelli, nè quella degli sbadacchi orizzontali, per la mancanza del contrasto, essendovi sul davanti un semplice muro di cinta alto appena 4 o 5 *m*.

La prima difficoltà fu vinta colla sollevazione delle travi di fianco servendosi di scale per gli appoggi successivi fino ad introdurre le estremità superiori negli appositi incastri preparati nel muro stesso; poi con manopere di forza si portavano nella posizione obliqua per farle entrare gradatamente nelle buche scavate precedentemente nel terreno. La seconda difficoltà, incontrata anche per il muro ad ovest, fu superata coll'adozione di catene formate con cavi da argano nel seguente modo: si fissarono delle travette in traverso a vani di finestre nei due prospetti a nord e ad ovest; altrettante pure se ne adattarono, ed allo stesso modo, a vani di finestre e di porte diametralmente opposte ai primi situati da questi a distanze variabili dai 6 agli 8 *m*; si fecero passare le funi, una per ogni coppia di travette, legando i due capi liberi di ciascuna nel mezzo, servendosi poi di randellature per metterle in tensione.

Nel Teatro si dovettero appuntellare gli angoli a nord-est ed a nord-ovest con doppia travatura rinforzata con traverse, servendosi di antenne di circostanza per drizzare le travi lunghe, e di pezzi di tavoloni con incastri per appoggiarvi le estremità superiori delle travi stesse, essendosi riconosciuto pericoloso il cimentare i muri già fortemente sconnessi. Si dovettero altresì sbadacchiare tutti i vani di porte e di finestre usando una quantità di precauzioni per evitare la rovina degli architravi, delle piattabande e degli stipiti, staccati quasi intieramente dalla muratura circostante.

Nel palazzo Canali, per accedere nel locale a terreno coll'ingresso ad ovest, allo scopo di salvare la cassaforte della Banca Agricola retta da semplici grapponi di ferro incastrati nel

muro di prospetto dopo il crollamento del pavimento soprastante, si dovette prima di tutto rinforzare l'ingresso stesso con sbadacchiature fitte e robuste, poi formare un sostegno atto a sopportare il peso della cassaforte, sostegno che si costituì con travi accoppiate a guisa di ritti disposti vicinissimi gli uni agli altri, e sormontati da uno strato di travicelli con tavolato a guisa di cappello bene incuneato sotto il fondo della cassa stessa.

Si dovettero eseguire sbadacchiature nei vani di porte e finestre in condizioni difficilissime perchè i loro coronamenti essendo formati con cunei di travertino sagomati, molti di essi si reggevano appena per effetto di un semplicissimo contrasto che per ogni più piccolo urto poteva venire a mancare.

Il movimento del muro a sud prospettante nella via Garibaldi si arrestò con puntelli orizzontali messi a contrasto col muro del fabbricato della Cassa di risparmio, che servì anche per sostenere il muro a nord del medesimo pure sensibilmente strapiombato.

Usando la scala Porta si estesero le appuntellature orizzontali in tutto il tratto di via Garibaldi verso est, dal palazzo Canali cioè fin presso la chiesa di S. Giovenale, comprendendo anche tutti i vicoli dello stesso tratto, tanto a nord quanto a sud.

Nella caserma dei carabinieri si compirono le demolizioni delle parti semi-crollanti e si rinforzò la scala d'accesso, resasi impraticabile, mediante puntellature, per potere in seguito operare lo sgombro delle macerie, delle suppellettili e dei materiali vari lasciati negli ambienti superiori.

Nel palazzo Vincenti la manovra per drizzare le travi che servirono ad appuntellare il prospetto rivolto a nord, riuscì degna di nota, perchè per raggiungere l'altezza del 1° piano si dovettero impiegare travi di una lunghezza superiore agli 8 *m* e di una grossezza media di 0,20 × 0,30. Si fece uso della capra di circostanza con paranchi di corda

per il sollevamento di esse fino ad una certa altezza, poi con manopere di forza, servendosi di funi per l'equilibrio, allo scopo di portare le estremità inferiori nelle buche in precedenza preparate.

Si volle tentare l'appuntellamento dello stesso muro fino al secondo piano con travi unite a dente di sega con fasciature di ferro per portarne la lunghezza fino agli 11 o ai 12 *m*, ma esigendo poi il relativo drizzamento una manovra difficile e pericolosa, si pensò invece di applicare le catene di cordame in tutto quel 2° piano allo stesso modo che si era praticato nel palazzo comunale. E questa disposizione riuscì utilissima, inquantochè servì ad arrestare nella parte più elevata dell'edifizio un movimento sensibilissimo che progrediva giorno per giorno, e non solo le catene così fatte servirono a tale scopo, ma quelle apposte verso la parte del prospetto ad est servirono altresì a garantire la sicurezza degli zappatori incaricati poi di eseguire la demolizione di quel tratto di prospetto, dal tetto cioè fino al parapetto delle finestre del 2° piano.

Nel palazzo della posta e del telegrafo notevoli furono: la demolizione della loggia e l'appuntellamento del prospetto rivolto a sud.

La loggia presentava la difficoltà dello smantellamento del tetto, perchè i pilastri, sui quali appoggiavano le travi della grossa armatura, erano quasi tutti strapiombati e staccati dal corpo della muratura perimetrale dei piani inferiori.

Era chiaro quindi che togliendo ad essi il peso soprastante sarebbero caduti e la loro rovina sarebbe stata fatale alle adiacenze.

Ad evitare il pericolo, si decise di fare lo scoprimento del tetto cominciando dalle parti meno rovinate, servendosi di tiranti di corda fortemente raccomandati ai pilastri interessati per tenerli in sesto, e nel demolirli subito colla massima precauzione appena liberati dal peso che loro sovrastava.

L'operazione lunga e laboriosa durò una quindicina di giorni circa, ma senza cagionare il più piccolo incidente.

Le appuntellature furono fatte con doppia travatura e come negli altri fabbricati, di cui è cenno innanzi, si fece uso di macchine di circostanza per il loro collocamento a sito e per ottenere gli sforzi simultanei si rinforzarono le travature stesse con traverse formate con robusti tavoloni.

Nel fabbricato delle scuole ginnasiali e tecniche s'imponeva, fra altro, la demolizione della parte superiore del loggiato rivolto a sud, epperciò bisognava preparare il lavoro in modo da assicurare la vita degli uomini che dovevano eseguirla. Il loggiato in parola era coperto con volte a crociera totalmente deformate; la volta della sala di disegno interna era uno sfacelo, gli archi delle grandi finestre deformati, gli stipiti licenziatisi dal resto della muratura.

Si dovette quindi costruire nell'interno un'armatura atta a sostenere la volta crollante, si dovettero armare le crociere del loggiato, sbadacchiare tutti i vani interni ed esterni, e finalmente puntellare il prospetto appoggiando superiormente le travi alle nicchie esistenti nel prospetto stesso e fissarne le estremità inferiori nelle buche scavate presso l'orto esistente dalla stessa parte.

In seguito a questa preparazione fu possibile iniziare la demolizione di che trattasi, la quale durò una diecina di giorni.

Nel campanile del Duomo si consolidarono in via provvisoria le finestre bifore colla costruzione di muretti di mattoni per chiuderle totalmente dopo avere in precedenza rinforzato i colonnini con fasciature di ferro.

Gli stessi lavori indicati per la loggia del fabbricato della posta e del telegrafo, si dovettero ripetere in altre loggie di altri fabbricati egualmente pericolanti. Le appuntellature doppie si estesero: nel fabbricato annesso alla chiesa di San Giovanni; all'albergo della Croce Bianca; nella piazza Vittorio Emanuele; in principio ed in fondo alla via Roma (fig. 13ª); in via della Verdura, nel corso T. Varrone, in via S. Francesco, nel Borgo ed in molte altre vie, specialmente agli angoli dei

fabbricati. Le appuntellature semplici eseguite dalle squadre volanti furono innumerevoli, come moltissime furono le demolizioni di tetti fra cui notevole fu quella fatta nelle carceri giudiziarie all'angolo nord-est del fabbricato.

***

E per finire intorno a questo argomento dirò ancora che nell'ultimo periodo, alle squadre degli zappatori del genio si aggiunsero squadre di operai borghesi condotte ciascuna da un pompiere sotto l'attiva direzione del capo cav. Benucci.

Queste squadre si occuparono di appuntellamenti, di qualche demolizione, di sgomberi, e del consolidamento delle torrette-abbaini nella chiesa di S. Francesco, chiudendo con muratura laterizia i vani fin sotto i cappelli, e demolendo i blocchi murali (quasi monoliti) intramezzati alle aperture che erano fortemente strapiombati.

***

Premesso ora che le opere di appuntellamento sono esclusivamente di carattere provvisorio e servono ad evitare rovine probabili di fabbricati sulle pubbliche vie, è giocoforza osservare che in casi simili il procedere prontamente ai lavori di consolidamento ed alle altre riparazioni, mentre serve ad arrestare i movimenti progressivi dei muri, conduce anche ad evitare la rinnovazione parziale o totale di armature di tetti, di soffitti e solai aventi intimo contatto coi muri stessi.

Riassumendo quanto si è detto precedentemente, si può quindi dire che nella città di Rieti si riscontrarono, dopo il terremoto:

a) una pessima struttura murale in gran parte dei fabbricati, dovuta alla cattiva qualità delle malte;

b) crollamenti totali o parziali di soffitti per effetto di enormi sopraccarichi non compatibili colle esili dimensioni delle membrature dei solai stessi;

c) rovine parziali o totali di terrazze coperte (loggie) per il fatto, riscontrato nella generalità, che i muri od i pilastri sui quali gravitavano le armature dei tetti, talvolta assai pesanti, non erano legati intimamente coi muri inferiori, anzi erano su questi semplicemente appoggiati, oppure detti muri erano troppo esili ed indeboliti dalle aperture lasciatevi;

d) distacchi sensibili di muri divisori e tramezze dai muri perimetrali per mancanza di legature agli spigoli di unione;

e) cedimenti di blocchi murali in corrispondenza dei vani di porte e finestre o per assoluta mancanza di archi piatti, o per deficienza di architravi formati talvolta con semplice muratura di pietrame senza contrasto;

f) deformazione di cerchi e volte per deficienza di catene;

g) rovina parziale di solai fatti con mattoni collocati di piatto su travette in ferro, per mancanza di collegamento fra queste ed i muri ove esse appoggiavano, e per il difettoso sistema di unione e cementazione dei mattoni fra loro.

Dato adunque un simile stato di cose, era naturale provvedere senza indugio alle riparazioni dei fabbricati danneggiati seguendo un criterio unico, sia per quanto si riferisce alla qualità dei materiali, sia per quanto si riferisce al loro impiego.

E poichè fra i danni che d'ordinario si verificano dopo una scossa di terremoto, principali fra essi sono i movimenti dei muri e lo scompaginamento nella loro struttura, era evidente che fra le riparazioni principali dovevano trovare il primo posto l'apposizione delle catene e la ripresa di pareti murali per mezzo di legature.

Non dico che a Rieti non si siano messe catene, forse anche troppe, e non si siano risarcite lesioni. Ma i cittadini s'informarono tutti allo stesso criterio tecnico per l'esecuzione dei lavori? Curarono scrupolosamente la scelta dei materiali?

Certamente per l'apposizione delle catene bisognava tener conto delle condizioni statiche dei muri per esigere da esse il

massimo lavoro; in conseguenza si dovevano calcolare i paletti agli sforzi per flessione nel caso di muri deformati, e agli sforzi per taglio nel caso di muri non deformati o dove fossero messi in precedenza pezzi di travertino od una buona muratura laterizia fortemente legata alla vecchia; bisognava altresì evitare catene troppo grosse, per non far sopportare ai muri un peso eccessivo, e troppo lunghe (tutte di un sol pezzo) per evitare la difficoltà di metterle in tensione; dovevasi infine curarne il collocamento in opera, disponendo le sbarre sopra piani orizzontali e in direzione parallela agli sforzi per ottenere il massimo lavoro di trazione, e per evitare cedimenti o rotture nei punti deboli allorchè la catena era formata da due o più pezzi.

Per le riprese dei muri grossi sensibilmente disgregati, bisognava liberare le porzioni slegate da tutti i materiali sciolti (pietrame e calcinaccio), rompere da una parte e dall'altra, per brevi tratti, la muratura buona, lasciando immorsature per innestarvi poi la muratura nuova, formata di preferenza con mattoni; bisognava nelle lesioni di media importanza riprendere il muro in rabbrecciamento, od usare spranghette di ferro ripiegate alle loro estremità a guisa di arpioni da internarsi fino a metà grossezza del muro, fissandovi le punte ripiegate con malta in gesso (1); bisognava infine ridonare il contatto intimo alle pareti murali licenziatesi agli spigoli, colla costruzione di grandi legature formate con tre o quattro file di mattoni e penetranti nelle pareti stesse per 15 o 20 *cm* almeno.

Le catene dovevano essere omogenee e ben rifucinate alle estremità, e se in più pezzi dovevano potersi unire per mezzo di appositi manicotti con esatte avvitature, badando nel collocamento a sito di salvaguardarle dal sudiciume con cassettine di legno o con tela incatramata all'esterno.

Le malte impastate colla pozzolana locale dovevano escludersi perchè essa non possiede nessuna qualità cementizia.

---

(1) Furono impiegate su larga scala a Spoleto dopo il terremoto del maggio 1895.

*
* *

Dopo queste considerazioni d'indole generale e prima di rispondere alle domande di cui sopra, non credo inutile aggiungere: che una città scossa materialmente e moralmente dalla violenza di un terremoto terribile come quello del 28 giugno, perde tutta la sua attività e lascia i suoi abitanti per lungo tempo in preda al panico ed alla confusione.

A Rieti dopo un mese dall'epoca fatale ancora centinaia e centinaia di persone preferivano il disagio di un bivacco qualunque alla propria casa, nonostante l'assicurazione dell'abitabilità della medesima.

Da ciò nacque che per un certo tempo molti cittadini lasciarono i loro fabbricati in totale abbandono, affidandoli esclusivamente alle appuntellature; ma poi dopo avvenuto il risveglio, per la calma ritornata negli animi ed anche per le peggiorate condizioni dei fabbricati stessi, quasi tutti si diedero cura di ripristinarli, senza però attenersi, in gran parte, alle regole innanzi indicate per la esecuzione dei lavori principali di consolidamento, e senza curare la buona qualità delle malte e di altri materiali da costruzione.

E questo si è riscontrato per essere mancato nella città una direzione unica, per il concorso di capi-mastri, o imprenditori, che sacrificavano le buone regole dell'arte all'economia; e per la testardaggine di alcuni proprietari di voler far da sè stessi, ritenendo cose della massima semplicità certi lavori di consolidamento che richiedono una lunga pratica ed una oculatezza affatto intellettuale.

Difatti, ora che molti lavori si sono eseguiti, avviene spesso di osservare nei fabbricati catene eccessivamente grosse collocate in muri di struttura mediocre con paletti esili, certo non sufficienti ad obbligare la catena al massimo lavoro che essa potrebbe esercitare; anzi qualcuno di tali paletti si scorge già inflesso.

Qualche altra catena si è ottenuta di lunghezza superiore al limite ordinario congiungendo i pezzi alle estremità

foggiate ad uncino; si è anche osservato il collocamento di altre catene in direzione obliqua agli sforzi, e finalmente qualche altra formata di più pezzi, non poggiante sopra un piano orizzontale.

Per ragioni economiche inoltre non si è curato da molti la ripresa dei muri disgregati, epperciò le lesioni visibili si sono appena suggellate o con malta di gesso, o con malta formata con arena, o con pozzolana locale.

*
* *

In conclusione adunque sembra che sia lecito di poter affermare tre fatti della massima importanza:

1° Che i danni arrecati dal terremoto, pure ammettendo tutta la sua violenza, non sarebbero stati così gravi e rovinosi, se la maggior parte dei fabbricati avesse meglio risposto alle condizioni di stabilità, e si fossero negli anni addietro meglio curate le costruzioni, specialmente nei particolari e nella scelta dei materiali impiegati.

2° Che essendosi perduto molto tempo, dopo il disastro, prima di incominciare le riparazioni, i muri hanno proseguito il loro movimento; e quindi molte demolizioni che si sarebbero potute risparmiare o limitare a poca cosa in principio, quando cioè l'opera delle catene poteva essere efficace, si sono poi dovute irremissibilmente eseguire o proseguire su vasta scala.

Così difatti è avvenuto per il teatro, per il palazzo Vincenti, per le scuole ginnasiali e tecniche, e per altri fabbricati in cui le demolizioni che si erano eseguite solo nelle parti assolutamente cadenti, si dovettero poi continuare e in alcuni persino ai pavimenti degli ambienti nei piani superiori.

3° Essendo mancata una direzione unica per il procedimento alle opere di solidità, sia per gli edifizi pubblici, che per quelli privati, non si sono seguiti dalla generalità dei proprietari gli stessi criteri, non si sono banditi i cattivi materiali da costruzione esistenti nella piazza, nonostante la provata loro deficienza, epperciò non si può aver garanzia

che tutti quei fabbricati riparati così imperfettamente non abbiano a soffrire altre e più gravi conseguenze nella eventualità di altre scosse di terremoto.

***

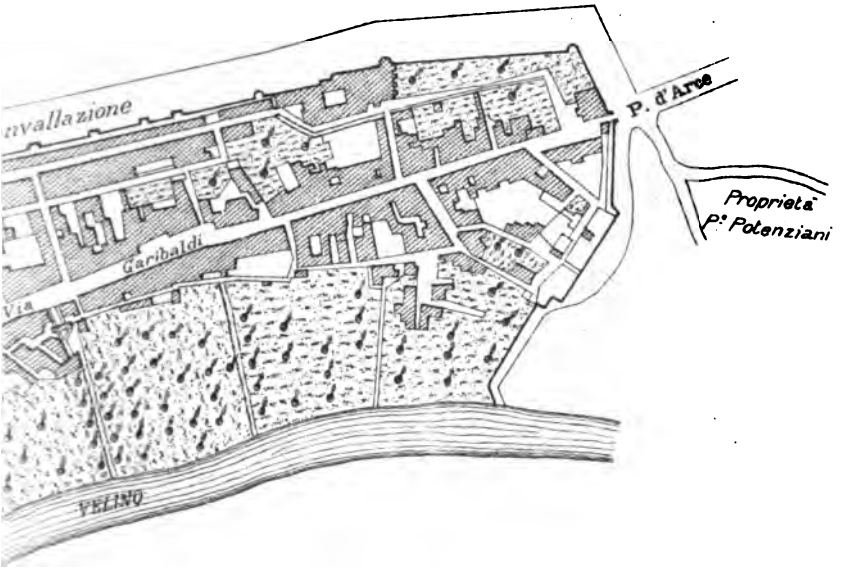
Farò notare da ultimo che il Municipio di Rieti, preoccupato delle condizioni miserrime della città, e volendo in qualche modo favorire l'edilizia pubblica e conciliare gl'interessi morali della città stessa cogli interessi materiali dei privati costretti a duri sacrifizi per riparare ai danni patiti, deliberava di accingersi a qualche lavoro di sventramento ed affidava l'incarico del relativo progetto al chiarissimo architetto on. Sacconi.

Da quel che mi consta sembra che il medesimo abbia suggerito di allargare il tratto di via Garibaldi ad est del teatro, tagliando, proporzionalmente all'ampliamento della strada, il palazzo Canali, la caserma dei RR. Carabinieri, le case di Ceccotti, di Marcotulli e di Giannini, che come si è detto, si trovano in uno stato deplorevole; e abbia pure suggerito di ampliare il primo tratto della via Roma per eliminare il fabbricato del sig. Napoleoni Giuseppe che è una mostruosità cadente e per migliorare l'imboccatura della stessa via nella piazza, attualmente impossibile.

L'on. Sacconi, inoltre, si sarebbe assunto anche l'incarico di dar lumi e consigli per il riattamento degli edifici pubblici più importanti, come il Teatro, il Palazzo Municipale, il Duomo e qualche altro.

Con un valore del genere di Sacconi, colla cooperazione dei tecnici locali e col buon volere dei cittadini che sono a capo delle cose amministrative, c'è da sperar bene per l'avvenire della bella città sabina, a cui auguro nuova vita per il maggior impulso alle industrie e pel benessere generale di tutte le classi dalle agiate alle indigenti.

LUDOVICO MARINELLI
maggiore del genio.



LEGGENDA.

1 *Palazzo Comunale.*
2 *Teatro Vespasiano.*
3 *Palazzo Canali.*
4 *Caserma Carabinieri.*
5 *Palazzo Vincenti.*
6 *Cassa di Risparmio.*
7 *Palazzo Vincentini.*
8 *Poste e telegrafo.*
9 *Scuole Ginnasiali e Tecniche.*
10 *S. Giovanni.*
11 *Duomo.*
12 *Carceri Giudiziarie.*
13 *Convento di S. Francesco.*
14 » *di S. Domenico.*
15 » *di S. Agnese.*
16 » *di S. Fabiano.*
17 *S. Agostino e Convitto Comunale.*
18 *Chiesa di S. Angelo.*
19 *Palazzo M^se. Gio. Batt. Vincentini.*
20 » *M^se. Valerio Vecchiarelli.*
21 » *Francesco Marinelli.*
22 » *Ricci.*
23 » *Rosati.*
24 » *Blasetti.*
25 » *Piccadori.*
26 » *Canali-Pecci.*

UNIV. OF MICH.

PISTOLE A ROTAZIONE O PISTOLE AUTOMATICHE? [1]

Le pistole in distribuzione nel nostro esercito appartengono, come è noto, alla numerosa categoria delle pistole a rotazione, la cui invenzione, attribuita al Colt, rimonta al 1835.

In quel tempo, certo, neppur lontanamente sognavasi la rapidità di tiro di cui le odierne armi da fuoco sarebbero state capaci, epperciò le pistole a rotazione, riguardate come mirabili congegni di potenza, ben presto si generalizzarono, con sistemi diversi, nell'armamento dei vari Stati.

Nel 1874 noi adottammo una pistola a rotazione sistema Chamelot-Delvigne che, ancora in servizio, costituisce l'armamento della truppa; nel 1889 un'arma più perfetta fu distribuita agli ufficiali ed ai reali carabinieri. Le differenze tra queste due armi però, non essendo sostanziali, non è erroneo l'affermare che la nostra arma conta 25 anni di esistenza ciò che nel nostro secolo così fecondo di progressi, da il diritto di affermare che la nostra pistola è vecchia.

In conseguenza, si avvera per essa quello che si avvera per qualunque macchina primitiva: scarsa produzione di lavoro, forte consumo d'energia.

Nelle armi da fuoco il lavoro è misurato dalla potenza balistica, e la produzione di lavoro, dal prodotto di quella per la celerità del tiro. Ora, se per una macchina mobile ha

(1) Per maggiore intelligenza di questo scritto si veggano: *Rivista artiglieria e genio*, anno 1896, vol. II, pag. 223; *Id. id.*, anno 1897, vol. II, pag. 419; *Id. id.*, anno 1898, vol III, pag. 292; *Revue de l'armée Belge*, tomo I, luglio-agosto 1897.

grande importanza il rapporto della potenza producibile, al peso della macchina stessa, nelle armi da fuoco un tal rapporto può costituire l'indice del grado di perfezione.

Cogniti i fattori che contribuiscono in maggior misura alla perfettibilità di un' arma, facile si presentava il problema di elevarne il prodotto, ed infatti: si aumentò la forza viva del proietto sfruttando l'energia dei nuovi esplosivi; si aumentò la celerità del tiro immaginando la ripetizione.

La potenza balistica ben presto raggiunse un limite che parve inutile sorpassare, diguisachè gli studi si rivolsero alla ricerca di congegni che applicati alle armi potessero renderne rapida l'esecuzione del tiro. E le ricerche non furono prive di fortuna, poichè nel 1884 il Maxim presentava la 1ª arma automatica (mitragliatrice) il cui meccanismo può essere così riassunto:

Introdotto in un serbatoio dell'arma un certo numero di cartucce, al tiratore non rimane altro còmpito che regolare e dirigere il tiro, tutti i movimenti dell'arma compiendosi a spese di un'energia che può essere: o quella di rinculo del sistema, o quella posseduta dai gaz della carica dopo l'uscita del proietto dalla canna.

Con questi ultimi perfezionamenti noi siamo in grado di conferire alle armi da fuoco quei caratteri elevati di potenza che più si addicono al loro vero modo di agire, poichè non va dimenticato che il valore d'un'arma non dev'essere assoluto, ma relativo alle condizioni nelle quali dovrà esplicare la propria azione. Quindi sebbene il meccanismo automatico conferisca potenza alle armi da fuoco, purtuttavia non a tutte le armi da guerra sarà conveniente applicarlo. Cio è evidente trattandosi di artiglierie per le quali sarebbe impossibile provvedere il copioso munizionamento che un'arma automatica esige, ed è anche vero per alcune delle armi di piccolo calibro: mitragliatrici, fucili e pistole per alcune delle quali, ripeto, esistono speciali condizioni d'impiego.

Dato lo scopo che si prefigge la mitragliatrice e le condizioni nelle quali agisce, la convenienza di conferire ad essa il carattere delle armi automatiche non può apparire dubbia,

mentre invece appare tale per i fucili ai quali già tanta guerra si mosse allorquando si trattò di munirli del congegno di ripetizione.

Per queste considerazioni, e per quelle del recente cambiamento fatto dai vari Stati nel rispettivo armamento, i fucili automatici non furono oggetto di profondi studi da parte di molti costruttori i quali, invece, spiegarono tutta la loro attività nella ricerca di una pistola che, grandemente potente, sostituisse con successo quelle in servizio da vario tempo neglette in quasi tutti gli eserciti.

Il più brillante successo coronò tali ricerche, tantochè oggi il Mauser ci presenta una pistola che a 400 *m* di spazio battuto ad una possibile efficacia oltre i 1000 *m* accoppia una celerità di tiro di 120 colpi al minuto. Quale delle pistole in servizio potrebbe reggerne il confronto? Sotto il punto di vista della potenza, certo nessuna, ma sotto quello dell'utilità forse qualcuna.

Premettiamo il principio che la pistola è un'arma pel combattimento vicino, e più che tutto è un'arma di difesa personale, nell'impiego della quale è quindi da escludere ogni idea di azione collettiva.

Essendo quindi un'arma di difesa personale, e la sua azione non esplicandosi che a brevi distanze, certo le nuove pistole possiedono una potenza superflua. Però, visto che tale potenza non arreca al tiratore nessun maggiore aggravio delle armi attuali, nessuna difficoltà s'opporrebbe ad accettarla, qualora il dubbio ch'essa potenza si volga a danno non si affacciasse alla mente con una certa insistenza.

L'individuo armato di pistola sarà spesso isolato, cioè privo di quella compagnia che infonde coraggio ed arreca consiglio, e perciò facilmente impressionabile ed eccitabile e pronto a seguire l'impulso istintivo d'iniziare la difesa contro qualsiasi minaccia, anche lontana.

Ad un individuo in tali condizioni date quindi un'arma che, come le pistole che si propongono, conservi efficacia a distanze relativamente grandi, ed egli sarà tentato di trarne profitto, ma ognuno comprende con quale risultato perchè,

è inutile illudersi, la pistola è un' arma per la quale dato l'impiego, non è lecito considerare gli effetti alla stregua dei risultati che si ottengono sul poligono.

L'azione vera, pratica, dell'individuo armato di pistola, non passa per tanti movimenti regolamentari; chi è minacciato e vuol difendersi spiana l'arma in direzione dell'offensore e appena traguardata la mira, sollecito corre a produrre lo scatto. Così operando gli errori che si commettono nel puntamento sono tanto gravi da giustificare l'inutilità di una grande potenza. Nè si obbietti che per virtù di essa, acquistando la traiettoria forte radenza, esista grande probabilità di colpire il bersaglio; ciò sarà vero per compensare la non giusta elevazione dell'arma, ma chi potrà correggerne la erronea direzione?

Che scopo si vuol quindi raggiungere con un'arma la cui traiettoria presenta 400 *m* di spazio battuto se a metà distanza tale traiettoria devia lateralmente dal bersaglio?

È dunque inutile avere tanta potenza in una pistola ed è anche dannosa pel falso impiego che si rischia di farne sia svolgendo un'azione che sarebbe stato più conveniente di evitare, sia iniziandola a distanza tanto grande da rendere molto problematico il successo.

Anche la celerità del tiro è, come suol dirsi, un'arma a doppio taglio poichè se da un lato conferisce all'arma potenza, dall'altro è causa di gravi inconvenienti. È provato che il rapido funzionamento del meccanismo di un' arma trascina il tiratore a compiere colla medesima celerità le altre operazioni da lui dipendenti, il puntamento quindi, o non verrà eseguito, o verrà male eseguito. Dippiù è ancora provato, che nella foga dell'azione l'uso del fuoco non è moderato in rapporto alle esigenze del combattimento, ma che per tendenza naturale il tiro viene accelerato fin dalle grandi distanze, causando così un grande consumo di munizioni al quale sarà difficile provvedere nel momento decisivo del combattimento.

Queste pericolose conseguenze, alle quali può condurre un'arma a ripetizione, vennero ripetutamente manifestate

allorquando si trattò di adottare gli attuali fucili; il fatto di riportarle ora e per questo argomento potrebbe sembrare una vana ripetizione, se il carattere di maggior gravità che per la pistola rivestono, non ne giustificasse il richiamo.

Anzitutto nel fucile l'azione è regolata dal comando, ed il tiro a ripetizione non è tollerato che nell'istante decisivo del combattimento, in cui la piccola distanza, l'azione collettiva e l'estensione del bersaglio dànno fidanza di un discreto risultato; dippiù l'individuo armato di fucile dispone di un copioso munizionamento e può contare sopra un rifornimento che, se pur limitato, varrà sempre ad alimentare il tiro nell'ultimo istante del combattimento.

Ma per la pistola può tutto ciò verificarsi?

Dato quindi che le pistole automatiche fossero capaci di tirare colla straordinaria rapidità indicata dai costruttori, non si dovrebbe esitare un istante ad escluderle dall'armamento della truppa. Ma i dati delle esperienze hanno poi un grande valore? Non si dimentichi che al brillante loro risultato contribuiscono moltissimo e l'abilità del tiratore e le condizioni nelle quali egli agisce, condizioni certo ben dissimili da quelle nelle quali si troverà praticamente.

È necessario quindi, per riconoscere la superiorità della pistola automatica su quella a rotazione, esaminare e paragonare, in ambo le armi, le varie operazioni che si compiono per l'esecuzione del tiro, e dall'economia e semplicità di esse trarre un esatto giudizio.

Le operazioni qui scelte ad esame riguardano la carica dell'arma e l'esecuzione del tiro. Riflettendo bene all'impiego proprio della pistola, quello richiesto dalla difesa personale, la prima di tali operazioni non ha grande importanza poichè non sarà certo al momento del bisogno che si provvederà al caricamento dell'arma, nè sarà possibile, in un tal genere di azione, provvedere al rifornimento del serbatoio.

Però visto che la rapidità di caricamento nelle armi automatiche è uno dei pregi sul quale maggiormente insistono i costruttori, visto che la estesa gittata di esse giustifica in certo qual modo l'ipotesi che tali armi possano concorrere

ad un'azione alquanto durevole, così noi abbiamo voluto portare la nostra attenzione anche su quanto si riferisce alla carica.

Carica dell'arma. — Nella pistola a rotazione, ora in servizio, la carica dell'arma si compie introducendo successivamente 6 cartucce nelle canne del cilindro. Tale operazione non si può compiere con grande celerità, però è semplice e non richiede soverchia attenzione da parte del tiratore il quale servendosi della fondina come sostegno dell'arma può procedere al caricamento per mezzo di una sola mano.

Sparati alcuni colpi è facile riportare al completo il caricamento del cilindro estraendo i bossoli vuoti e sostituendoli con nuove cartucce.

Nella pistola automatica la funzione del cilindro è assegnata ad una scatola-serbatoio, al caricamento della quale si provvede con caricatori, analogamente a quanto si opera nei fucili a ripetizione. L'economia di tempo che tal sistema presenta non è tanto sensibile quanto a prima vista appare.

Anzitutto l'introduzione delle cartucce nel serbatoio deve essere preceduta dall'apertura dell'otturatore, cosa non molto agevole poichè l'azione della mano deve equivalere per energia a quella consumata dal rinculo o dai gas della carica. L'applicazione poi del caricatore al serbatoio e la spinta delle cartucce nell'interno di esso non è operazione da compiersi con una sola mano, dirò anzi che si presentano difficoltà anche operando con ambo le mani pel fatto che la pistola, per le sue dimensioni, non può come il fucile essere sostenuta dal tiratore colla pressione del braccio contro il corpo rendendo così la mano libera nei suoi movimenti.

A cavallo gli stessi costruttori non si nascondono le difficoltà che presenta il caricamento, e ritengono di compensare tali difficoltà dando una capacità piuttosto grande al serbatoio.

È noto che nelle armi automatiche l'apertura dell'otturatore non si verifica che per un istante brevissimo durante il quale viene espulso il bossolo della cartuccia sparata.

L'azione meccanica che riporta l'otturatore in avanti non si può arrestare dopo partito il colpo, di modo che, volendo introdurre nel serbatoio il numero delle cartucce sparate, bisognerà aprire l'otturatore colla mano; ciò che porterà l'espulsione di una cartuccia non ancora sparata, indi trattenere in tal posizione l'otturatore, mediante qualche speciale congegno. Ciò costituisce un inconveniente e aggiungerò di non lieve importanza poichè, data la difficoltà che s'incontra nel caricamento del serbatoio, non conviene affrontare una situazione col caricamento di quello già parzialmente consumato.

Tiro. — Nella pistola a rotazione, eseguendo il tiro continuo, i colpi si succedono colla frequenza secondo la quale il tiratore preme sul grilletto, il quale volta per volta ritorna nella posizione iniziale. Il mancato sparo di una cartuccia non produce intralci nel funzionamento dell'arma.

Sparate tutte le cartucce del cilindro, conviene procedere all'estrazione dei bossoli ed alla loro sostituzione con nuove cartucce.

Nella pistola automatica, partito il colpo, le operazioni di espulsione del bossolo, di carica e di armamento del percussore si compiono indipendentemente dall'azione del tiratore, al quale non resta che il còmpito di dirigere l'arma e premere sul grilletto.

E qui possono darsi due casi: o l'arma spara finchè dura la pressione sul grilletto, o essa spara colla frequenza secondo la quale si agisce sul grilletto che volta per volta ritorna nella posizione iniziale.

Nel 1° caso la celerità del tiro è davvero prodigiosa, i colpi si succedono coll'intervallo di appena $^1/_{10}$ di secondo ed in mezzo secondo un'arma che contenga 10 cartucce nel suo serbatoio consuma per intero il suo munizionamento.

È facile però comprendere come una simile rapidità di tiro, metta il tiratore nell'impossibilità di regolarlo, ed infatti come volete che egli agisca sul grilletto per frazioni così limitate di secondo? Se la durata di pressione è superiore

ad $^1/_{20}$ di secondo non partirà un sol colpo, ma ne partiranno parecchi.

Se il tiratore non ha nelle dita grande agilità, la esecuzione del tiro sfugge alla sua volontà.

Ora un'arma da affidare alla truppa non deve richiedere qualità speciali in chi deve adoperarla ed infatti nessuno dei costruttori presenta pistole di tal modello: le pistole automatiche proposte appartengono tutte al 2° dei due tipi indicati.

Ma allora, nelle operazioni richieste al tiratore, quali differenze esistono fra l'impiego della pistola automatica e quello delle pistole a rotazione?

Forse quelle dovute alla minore oscillazione del grilletto, o quelle dovute alla debole resistenza ch'esso offre alla pressione?

Non nego che per la prima si economizzi del tempo, come per la seconda si guadagni in precisione nel tiro, ma via, tali vantaggi si rendono sensibili nell'impiego che della pistola saprà fare il soldato?

Nelle pistole automatiche, non esiste l'operazione di estrazione dei bossoli delle cartucce sparate, fatto questo che, nel caso di un tiro prolungato, contribuisce alla celerità di esso.

Ma anche qui è logico considerare come caso normale quello nel quale il tiro si prolungherà oltre il consumo delle cartucce del serbatoio? E se anche ciò avvenisse, vi sarebbe da tener presente un'altra operazione: il rifornimento del serbatoio: operazione che abbiamo esaminata ed abbiamo classificata come difficile, e che nel caso che si consideri esiteremo a chiamare impossibile date le condizioni di tranquillità nelle quali si troverà il tiratore sia per l'eccitazione naturale nel combattimento, sia per la vicinanza del perico[illegible].

Nelle pistole automatiche, a differenza che in quelle a rotazione il mancato sparo di una carica produce interruzione del tiro dovendosi aprire l'otturatore colla mano per espellere la cartuccia.

Un inconveniente che si lamenta nelle armi a ripetizione, sta nel fatto che spesso il tiratore, nell'organismo del combattimento, non avverte il aver consumato tutte le cartucce del

serbatoio ed ingannato dallo sparo delle armi vicine, crede erroneamente di continuare il tiro. Nelle armi automatiche si è ingegnosamente provveduto a tale inconveniente che invece persiste nelle pistole a rotazione ove non è raro il caso di rilevare, nelle esercitazioni di poligono, il fatto sopra accennato. Però, considerando l'ambiente nel quale il soldato avrà l'eventualità di adoperare la sua pistola, il pregio delle armi automatiche non appare molto sensibile.

***

Nell'esposizione fatta ho cercato di porre in rilievo i pregi e i difetti delle pistole automatiche e di quelle a rotazione ora in servizio. Non mi sono dilungato nell'esposizione dei primi, tanto essi sono noti ed evidenti, ho invece insistito sui secondi non per sentimento di parzialità ma perchè si porti su essi maggiormente l'attenzione e se ne apprezzi l'esatto valore.

Quello che è certo, si è che molti dei pregi e dei difetti riscontrati nelle pistole che si propongono hanno più o meno importanza a seconda della capacità di chi adopera l'arma, e dell'impiego che è nella possibilità di farne; per cui, la convenienza di sostituire con le pistole automatiche quelle a rotazione, non potrà esaminarsi complessivamente per tutti gli individui dell'esercito che ne sono armati, ma partitamente per le tre categorie seguenti: ufficiali, graduati, soldati.

Tutti i pregi delle pistole automatiche hanno valore pratico e reale per l'ufficiale, poichè questi tanto nel servizio d'esplorazione, quanto nel combattimento collettivo, giudice intelligente della situazione, potrà trovare l'opportunità di agire col fuoco a grande distanza e con una certa continuità, traendo così profitto non solo dell'estesa gittata delle nuove armi ma ancora della superiorità ch' esse presentano sulle antiche nell'esecuzione di un tiro prolungato.

Quanto agli inconvenienti esaminati, essi possono classificarsi in due categorie: inconvenienti dovuti al meccanismo proprio dell'arma ed inconvenienti dovuti al pericolo d'un falso impiego di essa. In ambo i casi la capacità e l'esperienza dell'ufficiale dànno affidamento ch'egli saprà ridurne al minimo il valore, e così trarre dall'arma soltanto l'utile evitandone il danno.

Per i soldati invece, i pregi delle pistole automatiche non hanno valore pratico; per la difesa personale, solo ufficio al quale l'arma deve per essi provvedere, è inutile ed anche dannosa una pistola di straordinaria potenza.

Dippiù se si considera la gravità che gli inconvenienti riscontrati nelle armi automatiche assumono allorquando difetta la capacità di chi le adopera, non si può fare a meno di concludere che per il soldato, la sostituzione della pistola a rotazione colla pistola automatica non presenta alcuna convenienza.

Per i graduati lo studio dell'utilità di una tale sostituzione è più complesso: mentre per alcuni di essi la pistola non provvede che alla difesa personale, per altri può provvedere allo svolgimento di un'azione simile a quella che potrà esplicare l'ufficiale; di più la categoria dei graduati è tanto numerosa e comprende elementi così diversi per capacità ed intelligenza che un'ulteriore distinzione fra essi sarebbe inevitabile.

A troncare però ogni questione sorge la condizione di non turbare l'uniformità d'armamento nella truppa, per mantenere la quale, sarà necessario lasciare al graduato come al soldato la pistola a rotazione.

Tutto ciò condurrà certamente il lettore ad una domanda: Dal momento che la nostra arma è alquanto deficiente, che le nuove armi proposte non debbono adottarsi, quale armamento dovrà consigliarsi per la truppa?

Per la truppa consiglierei, se ciò mi fosse lecito, di sottoporre a nuovo studio le nostre pistole a rotazione affine di portare in esse i perfezionamenti più importanti suggeriti dai moderni progressi: la riduzione del calibro e la completa chiusura tra cilindro e canna.

Col primo di tali perfezionamenti si potrebbe anche risolvere il problema di adottare un munizionamento unico per la truppa e per gli ufficiali, per i quali esprimo il desiderio che si sottoponga a serie esperienze la potente pistola automatica; alla quale, se pur potrà negarsi il pregio come arma da guerra, non si potrà negare il vanto di costituire uno dei più perfetti congegni che l'operosità e l'intelligenza umana abbiano saputo creare (1).

BENCIVENGA ROBERTO
tenente d'artiglieria.

(1) Le conseguenze alle quali giunge l'autore di questo articolo sono tali che ci inducono a richiamare l'attenzione del lettore sull'**Avvertenza** posta in calce alla 2ª pagina della copertina di ogni dispensa della *Rivista*.

LA DIREZIONE.

LA SORDITÀ DEI CANNONIERI

Il suono è necessario all'orecchio come la luce all'occhio, l'esercizio ai muscoli, l'aria ai polmoni. Il grande Moleschott ha dimostrato che le rane esposte alla luce eliminano maggior quantità di acido carbonico che non se tenute in luoghi oscuri. Succederà la stessa cosa degli animali lasciati nel silenzio?

Leopoldo Deslandes, autore d'un libro originalissimo, allo scopo di provocare un eccitamento generale del movimento molecolare e una conseguente iperattività di nutrizione, propose di sottoporre i pazienti alle scosse prodotte dal rullo dei tamburi in una sala chiusa. L'idea geniale, ed un po' originale, non parve assurda a Levy e Lacassagne e trova riscontro nella modernissima tremuloterapia, recentemente tanto vantata.

Sugli effetti salutari della musica e del canto, sui quali è stato tanto scritto e detto non è il caso che io mi soffermi.

Al dire di Laussedat, la cifra dei decessi per tisi nelle prigioni belghe sarebbe diminuita dopochè su proposta di Dupetiot si permise ai prigionieri di cantare. Morache consiglia di far cantare i soldati in marcia ed in quartiere.

L'azione del canto, a vero dire, è alquanto complessa, risultando in parte dai benefici effetti dell'esercizio di un dato organo sulla funzione, in parte da influenze psichiche.

I rumori ed i suoni al contrario, se persistenti e troppo intensi, possono irritare l'organo uditivo e gravemente danneggiarlo. Tutti conoscono l'assordamento passeggiero che si sente quando in una stazione s'innalza all'improvviso ed in tutta vicinanza il fischio acutissimo della vaporiera e sbuffa il monotono ed ingrato iniettore della macchina.

Sono intensissime ed irregolari scosse sonore che arrivano all'organo uditivo impreparato e ne paralizzano temporaneamente la funzione. Fate che queste scosse di frequente ripetute, continuino la loro azione deleteria ed allora avrete quelle sordità che vanno in otologia sotto il titolo di professionali. Vi sono specialmente soggetti i calderai, i fabbriferrai, gli scalpellini, i mugnai, i macchinisti, in genere tutti quelli che lavorano in fabbriche rumorose, e gli artiglieri.

La sordità non rappresenta tutto l'effetto della ipereccitazione sonora improvvisa. Per eccitazione diretta dei nuclei cerebrali del nervo uditivo e propagazione di azione sui nervi vicini si possono avere effetti multipli a distanza, quali il pallore del volto, le contrazioni dei muscoli mimici della faccia, la salivazione, una sensazione dolorosa nei denti, la sincope (Ménière). È fuori di dubbio che l'elemento psichico ha nella produzione di tali fenomeni riflessi una parte essenziale.

Sulla frequenza della sordità negli artiglieri non abbiamo cifre esatte, come non sappiamo se il mutato armamento abbia o no diminuita la percentuale dei sordi. Quel che è certo si è che corre un divario a seconda della qualità della bocca da fuoco. Levy faceva già notare come il tiro coi pezzi di bronzo e cogli obici da montagna fosse specialmente offensivo all'orecchio. S' intende facilmente che v'è più soggetta l'artiglieria da costa che quella da campagna, questa più di quella da montagna. Ma quello che s' ignora e che ha la massima importanza per la profilassi si è che tale sordità si osserva più frequentemente in individui che presentano una speciale labilità dell'organo uditivo, vuoi per ereditarietà otopatica, vuoi per pregressa lesione auricolare da altra causa, vuoi infine per malattie delle prime vie aeree, le quali non hanno ancora per sè determinato una infiammazione dell'orecchio medio, ma vi hanno prodotto alterazioni, non rilevabili coi comuni mezzi di diagnosi, ma che predispongono alla sordità professionale. Ho visitato ufficiali e sottufficiali, i quali avevano preso parte ad oltre

venti esercitazioni di tiro col cannone e pur tuttavia avevano integro e normale l'udito. Al contrario soldati che per la prima volta avevano partecipato alle annuali esercitazioni presentavano netta la forma tipica di otite interna; l'anamnesi fece riscontrare qualche volta sordità in famiglia oppure una pregressa affezione auricolare ed una certa quale suscettibilità dell'orecchio per quelle cause che son così spesso origine di sordità come catarro faringeo o nasale, ecc.

Solo ammettendo questa predisposizione si riesce a spiegare come la stessa infermità possa svilupparsi negli ufficiali di fanteria con una relativamente molto minor irritazione cioè colla detonazione del colpo di fucile. Dei tre soggetti che vennero sotto la mia osservazione, uno aveva sofferto precedentemente di sifilide, l'altro presentava un'atrofia delle cavità nasali, esito di ozena pregressa, l'ultimo infine era un adenoideo appartenente a famiglia adenoidea. E che fosse la detonazione la causa della sordità lo dimostrava il fatto che essa era localizzata a destra, cioè all'orecchio più esposto all'urto sonoro dello sparo del fucile.

Brunner racconta che una maestra di 36 anni, in seguito ad un colpo di fucile sparatogli in vicinanza all'orecchio sinistro, fu presa ad un tratto da dolori ai due orecchi, vertigini, rumori soggettivi e completa sordità, ed in seguito da insonnia, eccitazioni e dolori di capo. Questi fenomeni scomparvero solo dopo parecchie settimane.

Per quale meccanismo si producono le sordità professionali? Il celebre otologo tedesco Tröltsch sosteneva, ed io ho sentito molte volte ripetere dai profani, che ciò avviene per rottura della membrana timpanica.

Bonnafont riferisce la storia d'un sottufficiale pel quale lo scoppio d'una bomba provocò emorragia dalle due orecchie con otite media consecutiva, sordità completa, paralisi completa dell'olfatto e del gusto, ambliopia, afasia, movimenti del capo all'indietro, paresi dell'estremità superiore ed inferiore sinistra e disturbi psichici.

Schatte, medico militare tedesco, che fu per sei anni nell'artiglieria da fortezza e che dopo la campagna del 1870

esaminò tutte le pratiche di giubilazione per lesioni auricolari provenienti da servizio, epperciò anche quelle prodotte da detonazioni, assevera d'aver rarissimamente riscontrato perforazione del timpano prodotte da questa causa. Della stessa opinione sono anche Zaufal e Gruber. Le mie osservazioni concordano con quelle dei succitati autori.

In 10 su 12 sordi ho verificato che la sordità era dovuta a lesioni dell'orecchio interno (labirinto). Il che concorda colle sezioni anatomiche praticate su individui affetti da sordità professionali. Toynbee aveva già riscontrato, nella sezione d'un individuo diventato sordo in seguito ad un colpo di tuono, l'atrofia del labirinto membranoso e delle fibrille nervose della chiocciola.

Nella forma tipica di otite interna un primo sintomo è la diminuzione d'udito per certe consonanti. In un orecchio normale le sibilanti sono sentite a molto maggior distanza che non le gutturali, le labiali e le dentali, tant'è vero che se vogliamo chiamare per istrada qualcuno ci serviamo dell'*s* (*sss*...). Ora negli artiglieri sordi si verifica quasi costantemente che l'udito per le parole colle consonanti *b*, *r*, *t* è migliore che per le parole formate dalle consonanti *s*, *c*, *g* dolce, ed *f*.

Ho tutt'ora in cura un caporale d'artiglieria del distaccamento di Ciriè che sente le parole *sasso*, *sesso* ad un metro appena, mentre sente le parole *fumo*, *ruga*, *uno* ad oltre 8 *m*.

Col mezzo dei diapason noi possiamo circoscrivere esattamente il difetto di udizione. Si sa dalla fisiologia che la parola umana abbraccia otto ottave cioè tutta la gamma musicale che va dalla grande contro ottava (32 vibrazioni al secondo) al *do*-5 (4096 vibrazioni). Ora in generale i cannonieri colpiti da sordità professionale odono normalmente tutti i toni dal *do*-2 della grande contro ottava al *do*-3, hanno una leggiera diminuzione d'udito per il *do*-4 (2048 vibrazioni) ed una elevata minorazione per il *do*-5 (4096 vibrazioni). L'*s*, il *c* e l'*f*, seconda gli studi di Oscar Wolf, corrisponderebbero per altezza tonale appunto alle ottave più alte.

I rumori soggettivi sono rari, e quando esistono sono per lo più di alta tonalità; imitano il canto del grillo, il suono di campane, il fischio della locomotiva ecc.

Se debbo giudicare da 20 casi da me osservati dovrei inferirne che non sia rara una molesta sensazione di prurito nel condotto uditivo esterno, per cui sono frequenti i furuncoli del condotto stesso per autoinfezione dalle unghie o da altri strumenti nettaorecchie.

La vertigine, frequente subito dopo il colpo, scompare per lo più in poco d'ora.

La rottura della membrana del timpano al contrario si annuncia con un'emorragia nel condotto uditivo esterno del lato colpito, la quale può essere così esigua da non uscire dal condotto. Il paziente accusa un repentino schiocco, scoppio, e dolore all'orecchio, seguito da rumori soggettivi e diminuzione d'udito per lo più poco considerevole. Quale la spiegazione di questi fatti?

La rottura della membrana timpanica avviene per una condensazione d'aria nel condotto uditivo esterno. Il compianto prof. Corradi di Verona comprimendo con una pompa l'aria nel condotto uditivo esterno, è riuscito a produrre perforazioni della membrana timpanica, le quali perforazioni avevano la loro sede quasi costante al contorno inferiore del manico del martello, più frequentemente verso l' indietro.

Anche la clinica c'insegna che le rotture traumatiche della membrana timpanica da schiaffo, le quali si formano per un meccanismo identico a quelle da detonazione, hanno la loro sede prevalente nel punto indicato.

La violenza della compressione necessaria per produrre una rottura della membrana è molto variabile a seconda che questa è sana od ammalata. Son noti nella letteratura medica casi in cui la rottura in parola avvenne per menome cause, ad es. per il succhiamento di un bacio. Le cicatrici della membrana per suppurazioni antecedenti, l'atrofia per processi sclerotizzanti, la rigidità della catena degli ossicini ecc. sono cause predisponenti di grande momento nella

produzione delle perforazioni traumatiche della membrana del timpano.

Quale causa della otite interna dei calderai si addusse la maggior somma dei suoni acuti che giungono all'apparecchio di percezione dei suoni, epperciò l'atrofia delle fibrille sensitive destinate a trasmettere ai centri cerebrali la sensazione sonora dei toni alti. Ma come ben si capisce, tale ragione non varrebbe per la sordità degli artiglieri, nei quali l'abnorme irritazione acustica è prodotta da un suono intenso si, ma di bassa tonalità. Si dovrà ammettere con Habermann che la scossa sonora straordinariamente forte per essere trattenuta in limiti normali dai congegni di arresto di cui è dotato l'orecchio medio, esplicherebbe la sua azione e si estinguerebbe nell'azione nociva esercitata sulla prima porzione, cioè, la basale della chiocciola, porzione che secondo la teoria di Helmholz sarebbe quella destinata alla percezione dei toni alti? O per analogia a quanto ammisero Delstanche e Urbantschitsch per certe sordità avvenute d'un tratto per ipereccitazione sonora in calderai, telefonisti, si tratterà di crampi del muscolo tensore del martello? O tutto si riduce ad aumento di pressione endolabirintica come vuole Boucheron? O si dovrà riferire questa diminuzione di percezione dei suoni acuti ad una alterazione delle condizioni fisiologiche, secondo le quali tutto l'apparecchio destinato alla trasmissione dei suoni alti sarebbe molto più delicato di quello che ha per còmpito la conduzione dei bassi, per cui la scossa violenta prodotta dalla detonazione altererebbe gl'ingranaggi dei primi, lasciando liberi quelli dei secondi? Questa opinione avrebbe contro di sè tutte le esperienze e le vedute odierne della semiotica auricolare.

Nel fatto poco si sa ancora sul meccanismo e sulle modalità di produzioni della otite interna degli artiglieri, tutte le opinioni hanno per sè qualche punto d'appoggio, e la questione è ancora *sub judice*. Ciò che è fuori dubbio si è che vanno più frequentemente soggetti all'otite interna i soggetti che non presentano integro l'apparecchio di trasmissione del suono e specialmente se con perforazione della membrana timpanica.

La sordità non si sviluppa d'un tratto dopo lo sparo. Dopo il passeggiero assordamento con sensazione vertiginosa, rimane una leggiera diminuzione d'udito raramente accompagnata da rumori. Dopo la procella la bonaccia, ma una bonaccia che è foriera di nuove tempeste non appena si abbia una nuova irritazione dell'organo uditivo. Il paziente, che ha avuto una prima diminuzione d'udito, non si accorge della sua ipoacusia perchè per i rapporti sociali basta una frazione relativamente piccola dell'udito normale. Ma l'infermità progredisce e s'aggrava colla ripetizione della causa ed anche senza di questa.

Il mio venerato maestro, l'illustre prof. Gradenigo, che ha svolto mirabilmente questo capitolo nel grande trattato dello Schwartze, un giorno mi presentò un caporale d'artiglieria in congedo, il quale raccontava che nei due anni di esercitazione di tiro al campo di S. Maurizio a parecchie riprese era stato colpito da assordamento e da vertigini, ma queste scomparvero, e quando ritornò ai patrii campi udiva, a quanto asseriva il paziente, perfettamente. Non si accorse della durezza d'udito che circa tre mesi dopo il suo congedamento; e tre anni dopo presentava la forma tipica dell'otite interna professionale. Questa la ragione per cui nei caporali e soldati si trova generalmente una forma molto leggiera di sordità, mentre le sordità gravi sono appannaggio esclusivo degli ufficiali e dei sottufficiali.

Quale la cura? La prima cura sta nella profilassi. E base della profilassi dev'essere il reclutamento accurato degli inscritti destinati all'arma d'artiglieria, ma più ancora degli allievi dell'Accademia militare i quali dovranno percorrere intera la loro carriera militare tra i rumori assordanti dello sparo dei cannoni.

Dovrebbero esserne esclusi tutti quelli che hanno sordità in famiglia od hanno precedentemente sofferto di malattie auricolari; tutti quelli che presentano tuttavia i segni d'un catarro cronico delle prime vie aeree; tutti quelli che presentano chiaro e tipico il così detto tipo adenoideo, le cui stigmati più visibili sono: ali del naso sottili e addossate,

bocca semiaperta col labbro superiore sopraelevato sulla inserzione dei denti superiori, denti impiantati irregolarmente su due o più linee, palato alto a forma di ogiva. Si eredita la predisposizione ai tumori adenoidi del faringe, come si eredita la tendenza alla sordità, ed in certi casi si può anche dire che s'eredita la sordità perchè s'eredita il tipo adenoideo.

Per evitare poi le dannose conseguenze dell' irritazione sonora abnormente violenta sull'orecchio, si sono nei diversi eserciti consigliati vari procedimenti.

Quasi dappertutto si consiglia di rivolgere la bocca aperta al pezzo che spara allo scopo di ripartire l'urto egualmente sulle due orecchie e favorire l'equilibrio di pressione tra l'aria della cassa timpanica e l'aria contenuta nel condotto uditivo esterno. Il primo scopo è facilmente raggiunto, non così il secondo.

La tromba d'Eustachio, cioè il condotto osteocartilagineo che mette in comunicazione la cassa timpanica colla cavità del faringe, e che ha per còmpito l'aerazione della cassa, allo stato di riposo non è beante e quindi non può compensare la sfuggita d'aria che ha luogo nel momento che per la detonazione avviene la spinta della membrana verso l'interno della cassa. Da esperimenti di Lucae risulterebbe che l'equilibrio di pressione tra aria esterna e aria della cassa si ristabilirebbe gradualmente e naturalmente per passaggio lento d'aria dal faringe alla cassa timpanica attraverso la tromba Eustachiana. Si capisce che questo ristabilimento di equilibrio di pressione avverrà più facilmente se si fanno eseguire ripetuti atti di deglutizione, come proponeva Boucheron.

Nei militari più intensamente colpiti mi parrebbe possa giovare subito dopo lo sparo una buona aereazione della cassa timpanica o colla pera di Politzer o col cateterismo della tuba o colla rarefazione alternata a condensazione dell'aria del condotto uditivo esterno. Gli ufficiali medici dei reggimenti e delle brigate d'artiglieria potrebbero aver largo campo di osservazione, e portare il loro prezioso contributo alla patogenesi ed alla terapia delle sordità professionali.

Desgenettes consigliò a Napoleone I di tappare gli orecchi degli artiglieri con tamponi di cera molle. Questo processo, come quello di chiudere gli orecchi con tamponi di cotone o garza imbevuta di sostanze grasse, ha il gravissimo inconveniente che i comandi non vengono più intesi. Ferrand ha razionalmente proposto di appendere a mo' d'occhiali a piccola distanza dai condotti uditivi delle lastrette di ferro e piombo. Esperimenti fatti in Francia nel 1890 con queste lastrette avrebbero dato buoni risultati sia per riguardo alla protezione dell'organo dell'udito, sia per la percezione degli ordini. Non mi risulta però che esse siano state adottate in alcun esercito.

Comparsa la rottura traumatica della membrana timpanica è assolutamente necessario il riposo del paziente e l'astensione per qualche tempo dalle esercitazioni di tiro. È assolutamente controindicato qualsiasi lavacro, anche antisettico, dell'orecchio, che avrebbe la probabilità di portare la suppurazione in una lesione che ha tendenze a guarire per sè in breve tempo senza complicanze e senza gravi disturbi funzionali, quando non si sia cointeressato l'orecchio interno. Una medicazione asettica occlusiva è quanto basta per portare a guarigione una perforazione traumatica della membrana timpanica. La completa guarigione avviene in media nelle 4-6 settimane (Politzer).

Avvenuta la distruzione delle fibrille nervose del labirinto, la terapeutica si dimostra quasi impotente. Tuttavia Gradenigo vanta, ed io non posso che confermare, i buoni risultati ottenuti colla cura iodurata interna.

G. Ostino
capitano medico.

DI ALCUNI CONTRATTI PER FORNITURE DI ARMI

DEL SECOLO XVII

Dal comm. Luigi Fumi presidente della R. Deputazione di storia patria per l'Umbria abbiamo ricevuto copia di alcuni documenti, esistenti nell'archivio di Stato Romano, riferentisi a contratti per forniture di armi, che risalgono al terzo decennio del secolo XVII e che a titolo di varietà e di curiosità mettiamo sott'occhio ai nostri lettori.

1624, 6 aprile. *Arch. di Stato Rom.* Chirogr. B. 3. c 78.

Capitoli da osservarsi fra la Rev.da Camera Apostolica, Mario Moroni et Marc'Antonio Riva, mercanti Bresciani habitanti in Roma, nel provedere da Brescia l'infrascritte armi, come appresso segue, et prima.

1. Convengono detti Moroni et Riva di dare alla Camera Apostolica, condotti in Ancona, a tutte loro spese, et ben conditionati, n.° mille ottocento moschetti da forcina con canne livellate et non da mezzo livello longhi di oncie 30 in 32 et di oncia una e mezza di palla et non manco, con la cassa all'Italiana di noce ben stagionata, serpe alla cremonese con sue forme et raschiatori, vite longhe alla codetta, viti delle serpi che passano la cassa, forcine inchrastate con suoi cordoni con frasche e fraschini di corame a capelletto, ordinarie, con sui cordoni, che sia robba mercantile et in laudabile forma a prova, cioè a tirarli per una volta sola con palla e tanta polvere fina da imbrecciatore quanto pesa la palla, a spese però della Camera, ma a rischio e danno di essi Moroni e Riva se crepassero o guastassero, per prezzo

da giulii trentaquattro l'uno, forniti di tutto punto, come sopra.

2. Promettono similmente li detti Morone e Riva di dare a detta Camera condotti in Ancona, come sopra, numero milleottocento Archibugi di longhezza oncie 24 in 25, e di portata oncia una e non meno di palla forniti et incassati di legname di noce ben stagionato nel modo sopradetto delli moschetti con sue frasche e fraschini et coi suoi cordoni, come sopra, provati nella medesima maniera delli moschetti per prezzo da giulii 24 l'uno, forniti di tutto punto, come sopra.

3. Siano obligati detti Morone e Riva consegnare in detta città d'Ancona le sopradette arme a tutte lor spese, come sopra si è detto, per tutto il 10 di giugno prossimo a venire. Nel qual luogo di Ancona si doverà fare la prova di esse nella maniera che si è detto.

4. Et mancando di dare et consegnare le sudette arme nel tempo sopradetto, siano tenuti detti Morone e Riva alla Camera, oltre l'osservanza del contratto, a tutti li danni e spese et interessi, et anco per la parte che mancasse, come di sopra, consegnare, possa la Camera comprarli da qualsivoglia in qualunque luogo et parte del mondo a qualsivoglia prezzo che troverà etc. che fosse molto maggiore, et farle condurre et consegnare in detto luogo d'Ancona, a tutti danni, pericoli, rischi e spese di detti Morone et Riva, alli quali essi Morone et Riva parimenti siano tenuti et obligati.

5. Riservandosi li detti Morone et Riva che quando dal serenissimo Principe di Venetia o da sui rapresentanti et ministri fosse prohibita l'estrattione di dette armi dallo Stato et dominio suo, et che per suo servitio occupassero le maestranze che fabricano le dette armi, non intendono che si debba correre il tempo assegnatoli, come sopra, dalla Camera.

6. ecc.

1625, febbraio 26. *Chirogr. di Urbano VIII*, B. 3. c. 350.

Contratto con Marcantonio Riva bresciano, abitante in Roma — per
N.° 6000 moschetti alla francese da fabbricarsi in Tivoli con canne livellate e non di mezzo livello, di lunghezza oncie 30 in 32, della portata di un'oncia e mezza di palla al peso di Roma, con casse di noce o di faggio, forcina, raschiatore, frasche e fraschine di corame e cappelletto ordinarie e suoi cordoni; da consegnarsi entro l'anno prossimo 1626 e da condursi in Castel S. Angelo, per il prezzo di giulii 40 l'uno (ossia sc. 4 l'uno).
— e per
N. 300 canne da pistola alla francese, condotte in Ferrara, da consegnarsi alla fine del mese pross. d'aprile, per il prezzo di giulii 9 l'una.

1625, marzo 26. c. 380.

Contratto con d.° — per
N.° 3000 moschetti da forcina con canne livellate lunghe on. 30 in 32. e oncia una e mezza al peso di Roma, cassa di noce all'Italiana, vite lunga alla codetta e viti della serpe che passino la cassa, forcine inastate, con cordoni, forme da far palle e frasche e fraschini a cappelletto, a giulii 33 l'uno, da provvedersi da Brescia in termini di mesi 4, e condursi a Ferrara, ma da provarsi prima in Brescia e da apporsi il sigillo a ciascun moschetto provato a cura del Commissario pontificio, per contrassegno di consegna... « Che volendo la Camera le bandoliere in conto delle fiasche e fiaschini se li paghino giulii 3 ½ di più — per ciascuno moschetto, le quali bandoliere doveranno essere con dodeci caricature e polverino di latta coperto di corame di grandezza che siano capaci per dicidotto dan.ri di polvere per ciascuna ».

(La Camera volle poi la bandoliera, c. 387).

*
* *

Esposti così i tre documenti nella loro integrità, nasce il desiderio di ragionarvi alquanto intorno; sendochè in essi si riscontrino alcune cose che ci sembrano degne di considerazione.

Come appare dalle rispettive date siamo già a più di un secolo di distanza dall'invenzione dell'acciarino a ruota, che risale al 1517, e negli scritti che abbiamo veduto non se ne fa la più leggiera menzione. Vi si parla invece di serpe; il che evidentemente deve indicare la stessa cosa che serpentino, denominazione comunemente usata per quel congegno che portava la miccia e che, abbassandola per giuoco di leve verso il bacinetto, dava fuoco alla polvere d'innesco.

Ciò concorre una volta di più a provare che il regno del serpentino si è esteso dal principio del XV secolo fino alla metà del XVII, e cioè fino all'apparizione dell'acciarino a pietra focaia; mentre l'acciarino a ruota, benchè assai ingegnoso ed apprezzato per le armi di lusso, non potè mai farsi largo negli eserciti probabilmente a cagione del suo prezzo. Prezzo che in quei tempi doveva essere certo di molto rilievo, se si deve inferirne da quello delle armi a serpentino di cui si occupano i documenti.

Secondo le tabelle di ragguaglio il *giulio* in principio del XVII secolo equivaleva a 70 centesimi, o poco più della nostra lira; il che darebbe per i moschetti contemplati nei tre contratti un valore medio di 25 lire circa e per gli archibugi il valore di quasi 17 lire. Queste cifre, prese in modo assoluto, sono di molto inferiori al valore del nostro fucile di ultimo modello che in media può stabilirsi intorno a 36 lire. Ma se si tien conto della semplicità di quelle armi, della parsimonia con cui la mano d'opera in genere veniva retribuita, e della scarsezza e quindi del maggior valore che si attribuiva al numerario, v'è da conchiudere che quei grossolani arnesi costassero relativamente di più dei perfettissimi strumenti di cui fanno uso gli eserciti odierni.

Prese poi a confrontare fra di loro quelle armi, se appare facile spiegare la differenza di prezzo fra i moschetti e gli archibugi considerati nel primo contratto, comecchè attribuibile alla diversità delle dimensioni ed alla mancanza della forcina; non altrettanto può dirsi per riguardo ai predetti moschetti di fronte a quelli che dovevano fabbricarsi in Tivoli. Sono infatti 6 giulî di più, i quali non si saprebbero altrimenti giustificare se non supponendo la mano d'opera in Tivoli più cara, o il modello alla francese più perfetto, o l'una e l'altra cosa insieme. V'ha però motivo di credere che la prima ragione sia di maggior peso, sapendosi che solo durante il pontificato di Paolo V (1605-1621) e sotto la direzione di D. Mario Farnese generale di Santa Chiesa erano state introdotte maestranze in Tivoli per fare ogni sorta di armi da guerra (1). La novità della cosa doveva di conseguenza rendere più cara la lavorazione.

Degno di nota ci pare anche il modo di accettazione, pel quale si imponeva la prova del tiro a tutte indistintamente le armi da consegnarsi; prova evidentemente intesa non a controllarne le qualità balistiche, come oggi si costuma, ma a sincerarsi della loro resistenza allo scoppio.

Finalmente rimarchevole risulta la forza produttiva di cui, attraverso i ripetuti documenti, si appalesa dotata la città di Brescia; forza per la quale i mercanti Moroni e Riva possono assumersi l'impegno di fornire 1800 moschetti ed altrettanti archibugi in soli due mesi; laddove quasi due anni vengono concessi per la fornitura di 6000 moschetti da fabbricarsi in Tivoli.

E non è da dirsi che i predetti mercanti tenessero già le armi pronte al momento del contratto, giacchè l'ultimo capitolo di esso, che si riferisce alle eventuali inibizioni del serenissimo Principe di Venezia, sta a prova del contrario.

---

(1) Furono lavorate in quel tempo 12000 armature per fanti per l'armeria di Castel S. Angelo, 5000 per quella del palazzo Vaticano e lo stesso numero per due simili di Ravenna e Ancona, oltre l'essersi fatti 80 pezzi di artiglieria.

La fornitura di 3600 armi da fuoco in 2 mesi, per parte di 2 soli fabbricanti, in tempi in cui tutta la meccanica stava nei muscoli degli operai e in cui non s'aveva idea di grandi officine, basta per farci concepire, come realmente fu, Brescia e la parte alta del suo territorio come un grande alveare di armaiuoli intesi a procurare lustro e ricchezza alla propria città e a temprare coll'esercizio di così nobile arte la naturale fierezza de' suoi abitanti.

F. Mariani.

L'ASSEDIO DI STRASSBURG NEL 1870

(Continuazione e fine, vedi pag. 88 *gennaio*).

Attacco regolare.

Preparativi — Bombardamento della cittadella. — Il bombardamento avendo fallito, lo scopo si era tradotto in una perdita di tempo che bisognava compensare spingendo con la massima alacrità le operazioni per l'attacco formale; se non che per far ciò occorreva mettere in tensione tutte le energie di cui l'attaccante era capace per vincere le non lievi difficoltà derivanti dalle poco favorevoli condizioni a cui oramai i materiali ed il personale erano ridotti. Dei cannoni da 15 parecchi non potevano più agire per le corrosioni avveratesi nei cunei otturatori, e siccome si prevedeva per altri l'istessa sorte, poco assegnamento si poteva fare su di essi per le imminenti operazioni; inoltre i mortai da 23 avendo fatto largo impiego della carica massima e della massima elevazione, avevano cagionati numerosi guasti nei rispettivi affusti specialmente nei calastrelli e nei congegni di punteria, ed in parecchi di essi era avvenuta la rottura dell'orecchione sinistro. Il personale d'artiglieria era poi aggravatissimo dal servizio. I disponibili delle 26 compagnie allora esistenti si riducevano a 4600, e poichè ne occorrevano 3100 per il servizio giornaliero, ne rimanevano soltanto 1500 per mettere ordine alla grande confusione esistente nel parco e per gl' importanti lavori da intraprendersi (1).

(1) Il servizio giornaliero era il seguente:

Per il servizio delle batterie esistenti. .	1100	3100
Per i lavori in corso nelle batterie. . .	300	
Per il rifornimento delle munizioni . .	300	
Per il confezionamento delle munizioni .	1400	

Le predette condizioni migliorarono soltanto nel corso del mese di settembre grazie all'arrivo di 7 compagnie (3 prussiane, 2 bavaresi, 2 del Wurtemberg) e di molto materiale, cioè: 12 cannoni da 15 corti, i secondi reparti di munizioni, molti legnami da paiuolo, 2000 gabbioni e 4000 fascine. Un secondo parco si dovette stabilire sulla riva destra del Reno presso Neumühl per raccogliervi altri materiali giunti da Rastatt e dalle piazze-forti prussiane, cioè: 16 cannoni da 12, molte munizioni e materiali per la costruzione di batterie.

Del progetto d'attacco fu incaricato il tenente colonnello Himpe uno degli aiutanti del generale v. Decker, giunto avanti a Strassburg il 25 agosto con la fama di essere uno dei più distinti ufficiali d'artiglieria del suo tempo; e di fatti egli dimostrò non solo ingegno e dottrina nel progettare i lavori, ma anche inesauribile attività nel sorvegliarne l'esecuzione. Basandosi su quanto aveva già progettato il capitano Wagner, stabilì che la 1ª parallela dovesse abbracciare il settore compreso fra il canale della Marna e la strada di Weissenburg, con due retrostanti comunicazioni, e che contemporaneamente si dovessero costruire undici batterie d'assedio, cioè:

Batteria 14, con 6 cannoni da 12.

Batterie 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, ciascuna con 4 cannoni da 12.

Batteria 25, con 4 cannoni da 15.

In totale 46 cannoni.

Si dovevano parimenti costruire gli appostamenti N. 18, 24, 25, 26, per cannoni da campagna, che poi furono omessi.

Per evitare gl'inconvenienti già prodottisi nella costruzione delle batterie di bombardamento, i comandanti di brigata ebbero, in apposita conferenza, tutte le indicazioni relative all'ubicazione di esse ed ai bersagli da battersi, e ricevettero ancora appositi schizzi del terreno (1). Oltre a ciò il comandante dell'artiglieria raccomandò in apposito ordine

(1) Il generale v. Werder possedeva una sola carta del terreno, le altre spedite da Berlino non erano giunte a destinazione.

del giorno di stabilire bene sul terreno la posizione delle varie batterie e la direttrice del tiro, prescrivendo in pari tempo che la costruzione, l'armamento ed il munizionamento (50 granate e 10 shrapnels per pezzo) dovessero farsi nella 1ª notte omettendo i ricoveri ed i blindamenti e costruendo traverse soltanto in quelle batterie che avevano un fianco esposto al tiro nemico. I magazzini a polvere si potevano fare nella notte successiva. Finalmente si ordinò che i cannoni dovessero esser prelevati al parco soltanto due ore dopo la mezzanotte e che fossero accompagnati in batteria da ufficiali o da sottufficiali esperti del terreno.

Per la buona esecuzione dei lavori di trincea e per l' impiego delle truppe di protezione fu emanata una particolareggiata istruzione del comandante del genio, e con un ordine del comandante in capo furono assegnati alle truppe del corpo d'assedio i loro còmpiti dal mezzogiorno del 29 alla sera del 30 sia per l'esecuzione che per la protezione dei lavori da eseguirsi.

Nella notte dal 28 al 29 gli avamposti furono spinti fra 300 e 450 *m* dal ciglio dello spalto per poter scavare buche da tiratori, ma verso giorno ritornarono sulla linea primitiva. Nella stessa notte si allestirono al parco i depositi di batteria, impiegando 2260 uomini che avevano già lavorato tutto il giorno.

Mentre si facevano questi preparativi si continuava il fuoco con le batterie 1-13 e con quelle da campagna, sia per distrarre il nemico, sia per disturbare i suoi lavori; anzi alcune batterie tirarono anche di notte. Il fuoco fu però lento e metodico, impiegando nel giorno 27 agosto cinquanta colpi per pezzo che furono ridotti a 25 nei giorni successivi per la fiacchezza dimostrata dal nemico nel rispondere. Le batterie 6, 9, 10 furono soppresse perchè troppo lontane.

Dall'alba del 27 a quella del 30 si spararono: 568 granate da campagna; 366 granate e 264 shrapnels da 15; 640 bombe da 28; 2350 bombe da 23. Contemporaneamente le batterie 2, 3, 5, 6 della riva destra lanciarono 1804 proiettili contro la cittadella, con tiro lento ed interrotto da lunghe

pause, per guasti nei cannoni da 15, per esaurimento di munizioni e qualche volta anche di forze del personale.

Le perdite inflitte alla guarnigione con questo tiro furono 18 morti e 83 feriti. In cittadella l'arsenale fu messo in fiamme con distruzione di molto carreggio e di molte armi. In città si dovettero sgombrare tutte la caserme. L'attaccante invece ebbe solo due uomini feriti dal fuoco di fucileria e danni insignificanti nelle batterie.

I tiri eseguiti fino al giorno 30 avevano danneggiato principalmente: la fronte 11-12, l'opera 40-42, le lunette 44, 52 e 53; invece l'opera 47-49 aveva poco sofferto dal tiro della batteria 6 incaricata di batterla, e dimostrò anche in seguito molta resistenza.

I risultati ottenuti contro la cittadella col tiro di bombardamento eseguito dalle batterie della riva destra erano stati di tale importanza che si decise di continuarlo, affinchè in essa il difensore non trovasse asilo per il personale e per il materiale. Alle 4 batterie che erano state in azione durante il bombardamento se ne aggiunsero altre due e l'armamento delle sei batterie, dopo alcuni mutamenti, fu il seguente:

Batt. N. 1, con 4 mortai da 23. Cessò di tirare il 1° sett.
Id. N. 2, con 8 cannoni da 12.
Id. N. 3, con 8 id. da 15.
Id. N. 4, con 8 mortai da 60 libbre.
Id. N. 5, con 8 cannoni da 12.
Id. N. 6, con 8 id. da 15.

Addì 14 settembre si aggiunse:

Batteria N. 7, con 8 cannoni da 12 di bronzo.

Il servizio di questo gruppo era fatto da 14 ufficiali, 57 sottufficiali e 608 soldati.

Non potendosi con detto personale e col modo di rifornimento adoperato continuare il tiro di giorno e di notte con tutte le batterie, e non essendo ciò necessario, dato lo scopo che si voleva raggiungere, si stabilì un turno fra le batterie in modo che tirassero contemporaneamente soltanto due o tre di esse durante il giorno e soltanto due durante

la notte; anzi parecchie volte le batterie tirarono con numero ridotto di bocche da fuoco.

Per non ritornare più sulle operazioni eseguite sulla riva destra, l'autore le espone tutte di seguito fino al giorno in cui la piazza si arrese.

Il bombardamento della cittadella cominciò il 30 agosto ma fu interrotto nei giorni dal 20 al 23 settembre per controbattere le artiglierie nemiche che armavano i bastioni rivolti ad oriente e le opere antistanti perchè il loro tiro riusciva alle volte molesto. In questo combattimento contro l'artiglieria si consumarono 3600 proietti con pochissimo profitto, essendosi smontati solamente 3 pezzi nemici senza arrecar danni sensibili al parapetto, alle cannoniere ed al terrapieno. Molte volte il tiro contro l'artiglieria nemica fu intrapreso dai comandanti di batteria per desiderio di combattere e per rompere la monotonia del tiro di bombardamento.

Nel vero tiro di bombardamento si lanciarono 1580 proiettili dal 23 agosto alla sera del 27 settembre, e quantunque molte volte le condizioni fossero state sfavorevoli e l'osservazione dei colpi incerta, lo scopo fu pienamente raggiunto, inquantochè tutti gli edifici furono forati dalle granate e sfondati da cima a fondo dalle bombe e parecchi incendiati. Inoltre la circolazione divenne pericolosissima, difficilissimo il rifornimento delle munizioni e dei viveri. Le casematte della fronte ovest, prese di rovescio, dovettero essere riparate mediante strati di terra. Le perdite della guarnigione dal 10 al 20 settembre ascesero a 230 uomini, mentrechè l'attaccante ebbe solo 1 ufficiale e 14 uomini messi fuori di combattimento.

1° Periodo dell' attacco regolare (30 agosto—3 settembre) (Schizzo N. 1). — Non ostante gli ordini dati e le raccomandazioni fatte, l'operazione di determinare la posizione delle batterie non riuscì esatta, perchè gli ufficiali incaricati non possedevano che un' imperfetta e molto limitata rappresentazione grafica del terreno, nè potevano orientarsi sulle opere nemiche delle quali avevano una molto vaga conoscenza. Il

tracciare poi il prolungamento delle faccie delle opere riusciva difficilissimo perchè le linee si confondevano fra di loro ed erano anche interrotte dalle alte piante che abbondavano nell'interno e lungo la gola delle opere stesse.

Il tracciamento delle batterie si fece all'imbrunire del giorno 29, disturbato alquanto dai fuochi di fucileria, ed i relativi depositi di materiali si fecero in siti prossimi e coperti. Solo quelli di due batterie rimasero sui carri nei prossimi villaggi, e solamente a sera inoltrata furono portati avanti e depositati. Per quattro batterie i depositi risultarono indietro di 500 a 600 *m*, essendosi riconosciuti erronei i siti prima prescelti per la costruzione delle batterie.

Il prelevamento dei materiali al parco si fece dalle 4 pom. in poi con una pausa di circa un'ora fra una brigata e l'altra. Per il loro trasporto fu esclusa la strada di Weissenburg destinata ai lavori delle trincee.

Per la costruzione di ogni batteria furono assegnati da 200 a 400 uomini d'artiglieria, e nell'andare a posto quelli della batteria 15 sbagliarono strada e cominciarono il lavoro alle 11 anzichè alle 9.

Non ostante che la notte fosse molto oscura e il terreno alquanto molle per pioggia recente, le undici batterie erano terminate e pronte a far fuoco alle 5 del mattino; il che fu certamente uno splendido risultato. Un sol cannone da 12 era rimasto affondato lungo la strada in terreno fangoso.

È da notare che mentre si costruivano le batterie e si apriva la 1ª parallela e mentre si faceva il trasporto dei materiali e delle munizioni, il difensore non s'accorse di nulla e non tirò un solo colpo benchè fossero agglomerati 21 000 uomini tra fanteria e artiglieria, e 700 cavalli, in breve spazio ed a soli 500 *m* dalle opere più avanzate della piazza. Si potrebbe obbiettare che la storia della guerra d'assedio registra come raro il caso in cui il difensore abbia avvertito l'apertura della 1ª parallela; ma i difensori di Strassburg avevano dati positivi per ritenere che l'attacco regolare dovesse iniziarsi da una sera all'altra, e quindi avrebbero dovuto sorvegliare con pattuglie il terreno circostante, e mantenere tutte

le notti un vivo fuoco di artiglieria e fucileria sulle strade e sulle zone antistanti ai salienti delle opere, ove di certo i lavori sarebbero stati intrapresi. Invece nulla fecero, e non si sa se per inerzia o per ignoranza!

Delle batterie una sola era sorta nella posizione prestabilita; due risultarono di 100 a 150 *m* più vicine alla piazza: quattro di 100 a 200 più lontane, e finalmente le batterie 17, 19, 20, 21 più lontane di una quantità variabile fra 400 e 700 *m*; cosa questa tanto più deplorevole, inquantochè l'opera 47-49 che esse dovevano battere, più delle altre richiedeva un tiro efficace. Oltre a ciò in alcune batterie la linea di fuoco non risultò orientata nel modo conveniente.

Per effetto delle condizioni locali tutte le batterie rimasero ad un livello alquanto più basso del ciglio di fuoco delle opere nemiche e parecchie abbastanza celate dall'antistante parallela, lo che rendeva al difensore difficilissima l'osservazione di quei colpi che cadevano fra la parallela e le batterie, specialmente per i proiettili dei cannoni lisci non muniti di spolette a percussione. Viceversa all'attaccante riusciva facile l'osservazione dei suoi colpi, in grazia dello spalto e delle scarpe dei parapetti.

Dopo la costruzione delle suddette undici batterie, le condizioni delle due parti combattenti risultarono le seguenti:

Il difensore aveva al minimo 120 bocche da fuoco, distribuite sul fronte attaccato e su quelli adiacenti, ciascuna servita da 2 artiglieri e provvista di scarso munizionamento, specialmente per l'avvenuta distruzione delle spolette. In causa delle condizioni locali già innanzi dette, il rifornimento delle munizioni riusciva lungo e pericoloso, e il personale trovava insufficiente protezione nelle casematte delle opere. Lo sparpagliamento delle artiglierie su molte opere rendeva tanto difficile una razionale direzione del fuoco, che essa non era stata neanche prestabilita, e ciascun comandante di opera eseguiva il tiro nel modo che credeva migliore, contro i soli bersagli che poteva vedere a traverso le strette cannoniere. Il comando che le opere

avevano sul terreno circostante, riusciva di poco vantaggio all'osservazione del tiro.

L'attaccante aveva in batteria 87 bocche da fuoco (63 cannoni rigati e 26 mortai) con ricco munizionamento, ciascuna servita da 9 artiglieri ed installate in posizioni relativamente più comode di quelle del difensore. Inoltre l'attaccante poteva iniziare e continuare il tiro in base ad un concetto prestabilito e osservarne meglio il risultato.

Le batterie furono divise in due settori, quello di destra comprendeva le batterie dirette contro le opere 37-49 ed il settore di sinistra comprendeva le rimanenti. La condotta del fuoco di queste batterie spesso rimase affidata ad ufficiali giovanissimi o a sottufficiali, perchè i capitani concorrevano nel servizio di ufficiali di giornata di stato maggiore. Le opere della piazza erano divise in tre settori e le linee di divisione passavano per i salienti dei bastioni 9 e 12.

Come si è detto, l'armamento delle batterie era costituito in massima parte con cannoni da 12 il cui tiro di smonto era efficace fino a 1200 *m*; di qui la necessità di occupare in seguito posizioni più avanzate, per sopraffare le opere che rimanevano più lontane; cosa che si sarebbe evitata, se fosse stato possibile impiegare i cannoni da 15.

***

All'alba del 30 agosto, mentre tuonava ancora il cannone delle batterie che avevano tirato durante la notte, parecchie batterie di nuova costruzione avevano i loro pezzi già carichi. Alle 5 $^1/_2$ aprì il fuoco la batteria 27, presso la quale trovavasi il tenente colonnello Himpe e le altre seguirono l'esempio. Il difensore sorpreso dall'inaspettato attacco, rimase lungo tempo passivo, finalmente alle 7 cominciò a tirare lungo tutta la linea, ma in modo fiacco.

Per brevità non racconteremo tutte le fasi del combattimento che si svolse nei giorni 30 e 31 agosto, 1, 2, 3 settembre, ma accenneremo soltanto al suo carattere generale,

ai risultati che addusse, non omettendo le principali osservazioni che su di esso fa l'autore.

Il modo col quale furono concentrati i fuochi sulle varie opere è rappresentato dallo schizzo N. 1. L'attaccante intraprese il combattimento, come si è detto, con 87 bocche da fuoco, ma accrebbe questo numero fino a 92 con la costruzione della batteria 27, armata con 4 cannoni da 12, e con l'ampliamento di altre batterie; soppresse però la batteria 10 perchè mal situata. Il tiro del primo giorno, sebbene poco disturbato dal fuoco nemico, riuscì molto incerto, sia perchè gli ufficiali non conoscevano le distanze vere a cui le batterie si trovavano dalle opere, sia perchè essendo queste mal conosciute, numerosi furono gli scambi di bersagli. Le batterie 17, 19, 20, 21, riconobbero dopo un prolungato tiro l'enorme distanza a cui si trovavano, e perciò furono successivamente abolite e sostituite con le batterie 17 *a*, 19 *a*, 20 *a*, 21 *a*, che si costruirono nelle notti seguenti. Non ostante però tutti gli errori commessi, l'artiglieria tedesca ebbe occasione di riconoscere fin dal primo giorno la sua superiorità, specialmente nel duello che s'impegnò fra la batteria 27 e le lunette 52, 53, 54; duello che fu ripreso nei due giorni seguenti e che ogni volta terminò con la vittoria della batteria 27. La superiorità divenne più manifesta dal fatto che appena un'opera cominciava a spiegare una certa attività, veniva subito ridotta al silenzio dalle batterie che su di essa avevano azione.

Anche dopo il primo giorno di combattimento le batterie furono generalmente poco disturbate dal fuoco nemico e poterono con ogni tranquillità aggiustare il loro tiro sui rispettivi bersagli, senza che mai si provasse il bisogno di aumentarne il numero.

Il tiro principale fu quello di smonto, e sebbene pochi siano stati i cannoni smontati, numerose furono le cannoniere ostruite. Essendosi però omesso di prolungare contro di esse il tiro fino a completa distruzione, le riparazioni riuscivano facili e spedite ed i cannoni nemici, ridotti al silenzio, poco dopo rientravano in azione. Non di meno la devastazione

cagionata nelle opere fu grande ed il loro valore difensivo rimase sensibilmente scemato, specialmente per i guasti cagionati nelle vie di comunicazione.

Il tiro d'infilata, sebbene molto raccomandato dal comandante d'artiglieria, ebbe scarso impiego e fu di nessun effetto, sia perchè le opere nemiche avevano faccie molto corte, sia perchè le batterie non erano stabilite sul prolungamento di esse faccie, sia, finalmente, perchè un'esatta osservazione dei colpi faceva difetto.

Il fuoco a shrapnel fu sempre eseguito durante la notte, però con un limitato numero di cannoni, allo scopo di disturbare i lavori del nemico; scopo scarsamente raggiunto, perchè al mattino si vedeva che parecchi lavori erano stati eseguiti e molte cannoniere riparate con sacchi da terra.

Le perdite sofferte dalle batterie fino al 3 settembre furono insignificanti: 2 morti, 5 feriti, un cannone smontato ed 1 mortaio fuori di servizio, e dimostrarono che il tiro dei mortai della piazza riusciva più molesto di quello dei cannoni rigati.

I proietti lanciati sulle opere, fatta astrazione dagli shrapnels, furono: 3100 granate da 15 — 8100 granate da 12 — 1190 bombe da 28 — 2210 bombe da 23. In complesso 14 600 proiettili.

Le opere che maggiormente soffrirono per questo tiro, e per quello precedente di bombardamento, furono le lunette 44, 52, 53, 54, 55; anzi le prime tre rimasero dopo il 2 settembre lungo tempo silenziose. Poco danneggiate furono la lunetta 37, l'opera 47-49, la fronte 11-12.

Durante la lotta fra le due artiglierie, le truppe del genio non erano rimaste inoperose, giacchè nella notte dal 1° al 2 settembre aprirono la seconda parallela e l'allargarono nella notte successiva.

Di fronte alla grande attività spiegata dall'attaccante, il difensore tenne contegno quasi passivo. Infatti l'armamento delle opere non era al completo quando venne aperta la 1ª parallela, non ostante il numeroso personale e le tre settimane che aveva avuto a disposizione. L'artiglieria era rimasta

inattiva nelle notti in cui era da prevedersi l'inizio dell'attacco formale, e quando cominciò a controbattere le batterie nemiche, lo fece con fuoco lento e di corta durata. Se qualche opera spiegò una certa attività, fu per breve tempo. Si aggiunga che i tiri di notte furono completamente omessi, lasciando all'attaccante ogni comodità di continuare i suoi lavori fino alla seconda parallela. Infine, quando la difesa si accertò che coi cannoni non poteva tener testa all'artiglieria nemica, tralasciò di mettere subito in azione i mortai, di cui la piazza era abbondantemente munita.

Nella notte fra il 1° e il 2 settembre il difensore si scosse dal suo letargo, operò una sortita e arrivò a impossessarsi della batteria 4; ma verso l'alba fu costretto a ripiegare sulle opere, accompagnato dal tiro a shrapnel dell'artiglieria nemica. La ritirata della fanteria segnò il principio di un violento fuoco eseguito da tutte le opere con circa 140 pezzi (di cui parecchi erano stati messi in batteria durante la notte) ma questo fuoco non fu protratto fino ad ottenere un risultato decisivo. All'alba del 3 settembre un altro tentativo di sortita fu fatto, ma essendo fallito, il difensore ricadde nella sua abituale inattività.

2° *Periodo (dal 4 al 13 settembre)*. (Schizzo N. 2). — Facile spedito e quasi incruento era proceduto l'attacco alla zappa fino alla seconda parallela in grazia del valido appoggio dell'artiglieria attaccante e del contegno passivo del difensore. Doveva però presumersi che nello spingere più innanzi i lavori d'approccio un'energica resistenza si sarebbe incontrata, sia per la maggior efficacia che avrebbe avuto il fuoco di artiglieria sia per effetto del fuoco di fucileria. Per vincere questa resistenza, alle batterie preesistenti si aggiunsero altre 12 batterie, cioè:

Batt. 29,	con 4 cann.	da 15		Batt. 35,	con 2 mortai	da 21
» 30,	» 4 »	» 12		» 36,	» 4 »	» 15
» 31,	» 4 mortai	» 28		» 37,	» 4 »	» 15
» 32,	» 4 »	» 28		» 38,	» 4 cann.	» 9
» 33,	» 8 cann.	» 15		» 39,	» 4 »	» 9
» 34,	» 4 mortai	» 15		» 40,	» 6 mortai	» 23

Nelle batterie già esistenti avvennero i seguenti mutamenti:

Alla batteria 5 furono tolti i mortai per armarla con 2 cannoni da 15 corti destinati al tiro di demolizione indiretto contro il ridotto della lunetta 44, la quale per la sua posizione molto avanzata poteva seriamente contrastare il progresso dei lavori di zappa. Le batterie 7, 8, 16 furono spostate e presero la denominazione di 7*a*, 8*a*, 16*a*. Le batterie 11 e 12 furono abolite perchè troppo lontane, e furono anche abolite le batterie 2 e 3 del settore di destra, il quale oramai aveva perduto gran parte della sua importanza, giacchè le opere ad esso contrapposte non potevano più seriamente disturbare le batterie che agivano contro la fronte d'attacco.

I suddetti lavori furono eseguiti successivamente nelle notti dal 4 al 9 settembre e, sebbene non disturbati dal fuoco nemico, riuscirono di penosa esecuzione per frequenti ed abbondanti pioggie, le quali cagionarono anche non lievi difficoltà nei trasporti dei materiali e delle artiglierie e nel servizio di batteria.

Del combattimento che s' iniziò al 4 settembre, tracceremo soltanto le linee generali. (Lo schizzo N. 2 indica la ripartizione dei fuochi sui vari bersagli).

Nel settore di destra dell'attacco erano rimaste attive le sole batterie 1, 4, 14, 15, armate con 20 pezzi (1) ed esse avevano per bersagli i bastioni 7, 8, 9, 10, le cortine intermedie e l'opera a corno 40-42.

In 10 giorni lanciarono 6550 proietti di cui 300 furono impiegati dalla batteria 14 per infilare la fronte attaccata 11-12. Di preciso nulla si può dire sugli effetti prodotti, solo si può affermare che le cannoniere nemiche non furono mai completamente distrutte e che la riparazione di esse non venne neanche impedita col tiro a shrapnel eseguito costantemente nelle ore notturne. Si può aggiungere che col tiro a shrapnel si ottenne di far tacere i mortai del difensore, ma per breve tempo.

(1) 6 cannoni da 15 — 10 cannoni da 12 — 4 mortai da 23.

Contro la fronte d'attacco 11-12 e quelle adiacenti, entrarono in azione al 4 settembre 16 batterie (1) armate con 68 pezzi; ma questo numero andò di mano in mano crescendo nei giorni successivi, per la costruzione delle batterie che sopra abbiamo enumerate, sicchè addì 9 settembre il numero dei pezzi fu di 104 (2). In dieci giorni si lanciarono 37 230 proietti e l'intensità del fuoco andò crescendo dal giorno 6 al 9, e si mantenne poi costante.

In generale il tiro delle batterie continuò ad essere quello di smonto; però diverse fra esse ebbero l'incarico d'infilare le faccie di opere e di bastioni. Inoltre la batteria 5 armata con 2 cannoni da 15 corti e la batteria 35 armata con 2 mortai da 21, eseguirono il tiro indiretto di demolizione contro il ridotto della lunetta 44. Le cariche e gli angoli di elevazione furono regolati in modo da ottenere coi cannoni l'angolo di caduta di 11° $^1/_2$ per battere la metà superiore del muro di rivestimento e coi mortai l'angolo di 22° per battere il piede del muro. La demolizione si ottenne essenzialmente per opera dei cannoni, che lanciarono 858 granate.

Sul modo come i vari tiri furono eseguiti, l'autore fa le seguenti osservazioni:

Il fuoco alle volte fu eseguito con tanta celerità che il generale Von Decker dovette emanare ordini ed adottare provvedimenti per moderarla.

L'efficacia del fuoco restò menomata dal cattivo stato delle spolette delle bombe, dai grossolani errori commessi nel puntamento e nel servizio dei pezzi (specialmente di notte), dalla imperfetta conoscenza dei bersagli e dalla difficile osservazione dei colpi, specialmente quando più batterie tiravano contro una medesima opera. L'osservazione poi riusciva più difficile per i mortai i cui proiettili non erano muniti di spolette a percussione. A tutte le suddette

(1) Batterie: 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17*a*, 20*a*, 21*a*, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30.

(2) 20 cannoni da 15; 50 da 12; 16 mortai da 28; 2 mortai da 21; 12 mortai da 15; 4 cannoni da 9.

cause se ne aggiunse una le cui conseguenze furono molto maggiori, cioè l'assoluta mancanza di una bene organizzata direzione del fuoco. Ai comandanti delle batterie era lasciata libertà di regolare il tiro a modo loro, ma poichè il comando delle batterie spesso era affidato ad ufficiali giovanissimi, od a sottufficiali, ovvero a poco esperti ufficiali della landwher, le regole del tiro furono generalmente trascurate ed il fuoco non fu condotto in modo da raggiungere completamente lo scopo, e col minimo consumo di munizioni. Si è già detto che il tiro di smonto non fu mai continuato fino alla completa distruzione delle cannoniere nemiche ma soltanto fino a che i cannoni erano ridotti al silenzio, e ciò indusse il difensore a ritirare alle volte dalle cannoniere le artiglierie, per farle ricomparire poco dopo. Il tiro d'infilata di cui erano incaricate cinque batterie rimase senza effetto, perchè eseguito con molta parsimonia per le difficoltà che presentava, ed anche per l'avversione che si provava per quei tiri il cui effetto non si faceva immediatamente palese. Il buon risultato ottenuto nel tiro indiretto di demolizione fu dovuto al capitano Müller che era stato membro della commissione che studiò il cannone da 15 corto ed i tiri indiretti in breccia.

Non è possibile indicare quante bocche da fuoco il difensore avesse in batteria sulla fronte nord in questo periodo della lotta. Esso aveva cercato di completare l'armamento delle opere attaccate, ma probabilmente non vi era riuscito; ad ogni modo è certo che dopo il 4 settembre, le artiglierie che potè mettere in batteria non ragguagliavano quelle già smontate. Parecchi cannoni rigati erano stati portati dalla fronte ovest alla fronte nord e sostituiti con cannoni lisci. Si misero anche in batteria parecchi mortai di grosso calibro.

L'artiglieria della difesa, o in omaggio a vecchi principî o per impotenza, aveva schivato un decisivo combattimento a grande distanza, ed ora per i danni patiti dal materiale e dalle opere si trovava nell'impossibilità di condurre con energia il combattimento a piccola distanza. Da documenti

francesi risulta che al 4 settembre tutto l'armamento dell'opera Finkmatt era stato messo fuori di servizio; che nella lunetta 56 tutti i giorni i cannoni erano smontati ed il terrapieno sconvolto; che la lunetta 53 non poteva fare un colpo senza attirare su di sè una pioggia di proiettili nemici. Le condizioni andarono naturalmente peggiorando nei giorni seguenti, ed infatti all'8 settembre i ponti di comunicazione delle lunette 52 e 54 erano distrutti; il giorno 9 le lunette 44 e 53 non potevano più essere presidiate per le grandi perdite che il personale soffriva; il giorno 12 tutte le artiglierie dei bastioni 11 e 12 erano a terra a fianco dei frantumati affusti, le cannoniere ostruite, le traverse profondamente screstate.

Le perdite nel personale d'artiglieria sommarono nei primi dieci giorni di settembre a 23 morti e 150 feriti, fra cui 5 ufficiali, cosicchè fu mestieri incorporare nell'artiglieria, più di 100 soldati di fanteria. Le perdite maggiori si avverarono nel momento di fare il cambio del personale di servizio alle batterie.

Per effetto del fuoco nemico e delle avvenute demolizioni le comunicazioni erano diventate difficili e pericolose, difficilissimo il rifornimento delle munizioni, e per conseguenza molto limitato il numero dei colpi che giornalmente ogni pezzo poteva sparare. Per mancanza di spolette si lanciavano granate scariche munite di tappo di legno.

Se poche erano le munizioni disponibili, non può nemmeno dirsi che fossero bene impiegate. Al mattino le diverse opere iniziavano il tiro contro le batterie nemiche e qualche volta con una certà vivacità, ma non vi fu mai una concentrazione di fuochi intesa a conseguire un determinato scopo. O per l'esaurimento delle munizioni o per i danni prodotti dal fuoco nemico, si sospendeva subito il tiro e si riprendeva dopo eseguite le riparazioni, cioè verso sera o al principio della notte. Meglio sarebbe stato riserbare le poche munizioni per battere durante la notte il terreno circostante ove si eseguivano lavori di trincea, si costruivano e si armavano batterie, ed anche per battere le

strade, che di notte erano gremite di carri che trasportavano materiali e munizioni. Invece con la tattica del fuoco adottata dall' artiglieria della difesa si lasciò all' attaccante la possibilità di distruggere durante il giorno i materiali e le opere della piazza e la libertà di eseguire senza disturbo i suoi lavori durante la notte.

Al giorno 6 il tiro dei cannoni cominciò a perdere d'intensità ed aumentò il tiro dei mortai coi quali venivano eseguite, salve a lunghi intervalli, per sottrarsi ai pericoli derivanti da un servizio continuato. Poca era l'esattezza di queste bocche da fuoco ed anche il puntamento era male eseguito, perciò gli effetti ottenuti non furono in relazione col peso del munizionamento consumato; non di meno l'attaccante fu obbligato a rinforzare sensibilmente la copertura dei suoi magazzini a polvere e di altri locali blindati.

Danni non minori di quelli prodotti da una sbagliata tattica del fuoco furono quelli cagionati dallo sparpagliamento delle artiglierie sull'infinità di opere che giacevano innanzi al corpo di piazza. Ben presto il difensore avrebbe dovuto accorgersi che questo sparpagliamento impediva la unità di azione e la concentrazione dei fuochi; avrebbe dovuto parimenti accorgersi che le artiglierie ristrette negli angusti bastioni erano battute di fronte, di fianco e di sbieco e per conseguenza avrebbe dovuto concentrare le sue bocche da fuoco sulle cortine e specialmente su quelle 9-10, 10-11, 11-12. Queste cortine, sottratte completamente dal tiro d'infilata, si prestavano per la loro lunghezza alla formazione di potentissime batterie di 30 o 40 pezzi ciascuna, le quali avrebbero obbligato l' attaccante ad uno straordinario spiegamento di forze.

Nonostante le frequenti pioggie, la truppa del genio aveva menato a termine la seconda parallela nella notte del 4 al 5, e nelle notti successive sistemò tutte le retrostanti comunicazioni senza esser mai disturbata nè dal fuoco d'artiglieria nè da quello di fucileria. Procedendo sempre, i lavori giunsero nella sera del 9 alla distanza di 200-250 *m* dal ciglio dello spalto delle lunette 44, 52, 55 e s'iniziarono

i lavori d'approccio alla zappa piena; ma nella notte 11-12 furono continuati alla zappa volante stante il contegno passivo dimostrato del difensore. Nella notte del 12-13 si aprì la 3ª parallela lavorando sempre alla zappa volante. Siccome in detta notte i lavori furono alquanto disturbati dal fuoco delle lunette 52, 53, contro di esse furono concentrati nella notte seguente i fuochi delle batterie 16*a*, 21*a*, 27, 34, 40. Al mattino del 14 i lavori erano giunti presso il ciglio dello spalto della lunetta 53 e s' iniziò lo scavo di una galleria per andare a ricercare le gallerie di mina dell'opera suddetta.

Nella notte dal 13 al 14 l'artiglieria costruì ed armò le seguenti batterie:

Batteria	41,	con 4	cannoni	da 9.
»	42	» 6	»	da 15 corti.
»	43	» 8	»	da 15.
»	44	» 4	»	da 9.
»	45	» 4	mortai	da 15.

Inoltre la batteria 7*a* fu armata con 4 mortai da 28.

In detta notte la piazza fece fuoco tanto contro i lavori che eseguiva l'artiglieria che contro quelli che eseguiva il genio, ma con poco successo, poichè nel personale d' artiglieria si ebbero solo tre uomini feriti. Aggiungeremo però che nel giorno 7 settembre si erano avuti nella batteria 27 tre uomini feriti ed un morto.

Dopo la battaglia di Sédan il generale Uhrich fu invitato alla resa, stante le mutate condizioni politiche della Francia; ma poichè essa fu rifiutata ai patti offerti, risorse l'idea del bombardamento. Parve ad alcuni che esso troppo presto fosse stato abbandonato e che ora dovesse arrecare il desiderato effetto. Ne fu richiesta autorizzazione al Gran Quartiere Generale, ed il 9 settembre il generale v. Molke telegrafò: « Un forte bombardamento della città dev' essere l'estremo mezzo, ma possibilmente evitarlo. Ad ogni modo preavvisare il comandante della piazza. » Ma il bombardamento non fu eseguito perchè il generale v. Werder non aveva certezza nella sua riuscita.

3° Periodo (dal 14 al 20 settembre). (Schizzo N. 3). — La breccia della cinta principale si voleva aprire nella faccia destra del bastione 11; era quindi còmpito dell'artiglieria di ridurre all'assoluto silenzio tutte le bocche da fuoco della difesa che avevano azione sui lavori di approccio da dirigersi contro detto bastione e di aprire in secondo luogo le breccie nelle opere di cui bisognava successivamente prender possesso, cioè nelle lunette 52 e 53 e nel bastione 11.

Per raggiungere il primo scopo non bastavano le batterie esistenti, perchè esse non potevano prendere sotto i loro fuochi i punti più ritirati delle linee nemiche, ove di tanto in tanto qualche cannone faceva la sua comparsa, e perciò nella notte dal 13 al 14 si costruirono le batterie 41, 42, 43, 44, 45 di cui sopra abbiamo fatto cenno, e nella notte dal 16 al 17 fu costrutta ed armata anche la:

Batteria 46 con 6 mortai da 23.

Delle batterie preesistenti la 13 fu abolita, la 36 fu armata con 2 mortai da 15; le 17*a*, 19*a*, 21*a* furono spostate nella notte dal 16 al 17 nelle posizioni 17*b*, 19*b*, 21*b*.

Per raggiungere il secondo scopo fu stabilito che l'antica batteria 8 dovesse aprire la breccia nella lunetta 53, e perciò fu armata con 4 cannoni da 15 corti; e che la batteria 42, armata con 6 cannoni da 15, dovesse aprire la breccia nella lunetta 52; ma poi si riconobbe che detta lunetta non aveva rivestimento in muratura, e detta batteria ebbe altro impiego. Finalmente si scelse la batteria 8 per aprir la breccia nel bastione 11 e fu perciò armata con 6 cannoni da 15 corti. Questa batteria poteva anche eseguire il tiro di smonto contro la fronte 11-12. L'apertura delle breccie doveva esser fatta mediante il tiro indiretto.

Le bocche da fuoco che l'attaccante aveva in batteria al 14 settembre erano 172, e raggiunsero il n. di 180 nel giorno 17 settembre (1), cioè quando furono tutte completate le batterie che sopra abbiamo enumerate.

(1) 30 cannoni da 15; 56 cann. da 12; 18 cann. da 9; 12 cann. da 15 corti; 2 mortai da 21; 16 mortai da 28; 18 mortai da 23; 28 mortai da 15.

Le batterie 1, 14, 4, 5, 15 che erano in azione nel settore di destra comprendevano 24 bocche da fuoco, e nel periodo dal 14 al 20 settembre lanciarono 4930 proietti contro i bastioni 9, 10, 11, 12, contro l'opera a corno 40-42 e la lunetta 44. Preferibilmente il tiro era diretto contro le opere che spiegavano una certa attività, impiegando il tiro di smonto contro le artiglierie in cannoniera ed il tiro a shrapnel contro le batterie di mortai. Nella sera del 17 la batteria 5 cessò di tirare.

Alle predette batterie il difensore potè contrapporre all'incirca 16 pezzi fra cannoni ed obici, e da 20 a 24 mortai distribuiti lungo la cinta. L'attività dei cannoni e degli obici andò man mano diminuendo, per effetto del tiro di smonto dell'attaccante, e crebbe invece quella dei mortai. Generalmente verso sera il fuoco andava aumentando d'intensità ed era informato al concetto d'impedire il rifornimento delle munizioni, battendo la strada di Konigsberg e le vie d'accesso alle batterie; ma siccome veniva eseguito ad ore fisse non raggiunse lo scopo, giacchè i trasporti s'iniziavano all'ora in cui il tiro costantemente cessava. Non produsse nemmeno perdite nel personale perchè le batterie ebbero un solo uomo ferito.

Neanche in questo terzo periodo dell'assedio fu possibile determinare il numero delle bocche da fuoco che il difensore aveva sulla fronte d'attacco; tuttavia si potè rilevare che buona parte dei pezzi smontati erano stati rimessi in batteria, e che l'armamento delle varie opere era stato aumentato con cannoni da 12, mortai leggieri e cannoni da 8 da montagna. Per controbattere queste artiglierie, l'attaccante disponeva al 14 settembre di 148 bocche da fuoco distribuite nelle 30 batterie (1). Le distanze erano brevi, i bersagli ben visibili, quindi il combattimento che stava per impegnarsi doveva essere decisivo e di breve durata.

Al mattino del 14 il difensore aprì il fuoco dalle opere 53 e 47-49, dalla cortina 10-11, sulla quale 8 cannoni da

(1) Batterie 13, 22, 23, 25, 27, 28, 16 *a*, 17 *a*, 19 *a*, 20 *a*, 21 *a*, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 7 *a*, 8 *a*, 8.

campagna cambiavano spesso posizione, e contemporaneamente cominciò a lanciare un gran numero di bombe coi mortai dell'opera Finkmatt e delle cortine comprese fra i bastioni 10, 11, 12, producendo parecchi danni nelle batterie 8 *a*, 27, 38, 36, 45. L'attaccante rispose col tiro di smonto e col tiro d'infilata (vedasi schizzo N. 3) ottenendo effetti di tale importanza che ben presto il fuoco nemico cominciò a perdere d'intensità e si estinse quasi totalmente verso le ore 10, rimanendo i soli mortai attivi per tutto il giorno ed anche per parte della notte. Essi come al solito venivano ridotti al silenzio col tiro a shrapnel, ma per breve tempo. Anche il fuoco della fucileria fu vivace durante la notte.

La rovina arrecata ai cannoni ed agli obici della piazza in questo giorno fu quasi completa ed i tentativi di rimetterli in batteria nei giorni seguenti furono energicamente impediti; e se dopo molta fatica qualche cannone riuscì a ricomparire sul teatro d'azione, venne immediatamente messo fuori di combattimento. Per conseguenza il fuoco d'artiglieria del difensore nei giorni 15, 16 e 17 fu molto debole e solo l'opera 46-47 dimostrò un'ammirevole energia.

Nel giorno 16 la breccia nella lunetta 53 era già stata aperta per cura della batteria 8, ed il difensore ritenendo l'assalto imminente l'abbandonò.

Non potendo più adoperare le artiglierie ad anima lunga, il difensore iniziò nel giorno 18 un vivo fuoco coi mortai accompagnato da quello dei fucili da ramparo e dei fucili Chassepot. Questo fuoco, che fu ripetuto verso sera ed anche nella notte consecutiva, produsse danni nelle batterie 7 *a*, 8 *a*, 30, 31, 33, 37, 41, 42, 45, nelle quali caddero parecchie bombe. Ma anche il fuoco dei mortai andò progressivamente scemando e nel giorno 21 era molto indebolito.

In questo frattempo la batteria 5 fu spostata nella posizione 5 *a* e si costrussero, senza esser disturbati dalla piazza, queste altre:

Batteria 49, con 4 mortai da 15.
» 50, con 2 » da 23.
» 51, con 4 cannoni da 9.

Gli zappatori del genio, sotto la protezione del potente fuoco d'artiglieria, poterono preparare le discese innanzi le lunette 52 e 53, e il passaggio del fosso di quest'ultima, di cui presero possesso, essendo già stata evacuata dal difensore. In essa si eseguirono i lavori d'annidamento.

Della particolareggiata relazione che fa l'autore sul tiro indiretto in breccia, che sotto la direzione del capitano Müller s'iniziò il giorno 14 contro la lunetta 53, riporteremo solo ciò che concerne il metodo tenuto. Dal profilo dell'opera si dedusse che occorreva l'angolo di caduta di 8° per fare il taglio orizzontale a 3 *m* circa sotto il cordone, angolo che si poteva ottenere con la carica di 850 *g* la quale dava luogo ad una velocità restante di 170 *m*. Si determinò prima la distanza tirando con la carica di fazione contro la sommità del parapetto, che era visibile, e tale distanza risultò di 770 *m*. Fatto un gruppo di colpi con la carica di 800 *g* contro detto parapetto, il tiro risultò corto e perciò si fece un altro gruppo di colpi con la carica di 850 *g* che apparve opportuna con l'elevazione di 7° $^{3}/_{16}$ a 7° $^{5}/_{16}$. Per utilizzare la maggior parte dei colpi si stabilì di far passare la traiettoria media per un punto sollevato dal punto più basso che si voleva colpire, della metà della deviazione media verticale. Siccome la direttrice del tiro risultava inclinata sul muro di 45°, era da temersi che molte granate rimbalzassero e che quelle che in esso penetravano facessero poco effetto. Per ovviare in parte a tale inconveniente si fecero sempre coi quattro cannoni due salve consecutive con lo stesso puntamento e poi si spostò lateralmente il punto di mira di 90 *cm* con il congegno Richter. In tal modo si otteneva che ogni gruppo di proietti piombasse sempre sopra una parte di muro già scossa. In ogni salva si pigliava nota su di apposito registro del puntamento laterale impiegato, per potere essere sempre in grado di giudicare a qual punto il taglio orizzontale poteva esser giunto. Nel giorno 15 si riconobbe che buona parte dei proietti era intercettata dalla strada coperta; ma che quelli che riuscivano alti, colpendo la parte superiore del muro, la scuotevano e ne provocavano la demolizione.

[illegible] la convenienza di tralasciare il taglio orizzon-[illegible] eseguire la demolizione della parte superiore del [illegible] aumentando alquanto la carica, e così facendo si ot-[illegible] giorno 16 il desiderato effetto. La muratura e la [illegible] terra precipitarono nel fosso, coprendo il taglio [illegible]ntale fatto nel muro; ma per rendere la breccia ac-[illegible]bile si eseguirono nel giorno 17 altre salve con cariche di 1 e di 1,5 *kg* e si ottenne così una rampa praticabile, eccetto che nella sua parte superiore, ove la terra fu lasciata verticale, riserbandosi di romperla un momento prima di dar l'assalto. Assalto che non ebbe luogo, perchè il difensore evacuò, come innanzi si è detto, l'opera. A causa della dispersione dei colpi, la breccia risultò larga 33,70 invece di 18,50 *m* come si era progettato. I proietti impiegati furono 1070, ma buona parte di essi era stata trattenuta dalla strada coperta.

Altro tiro indiretto fu eseguito a più riprese fra l'11 e il 27 settembre dalla batteria 33, armata con 8 cannoni da 15, contro la chiavica che teneva ferme le acque dell'Ill innanzi alle lunette 52, 53, 54, 55, ed al fronte 11-12; ma poichè l'osservazione dei colpi riusciva impossibile, non si ottenne con i 1213 proiettili sparati il risultato voluto, sebbene molto danneggiati fossero rimasti i pilastri di sostegno dell'opera idraulica.

In questo terzo stadio della lotta l'attaccante aveva raggiunto lo scopo prefissosi, perchè le artiglierie ad anima lunga della piazza erano oramai condannate al silenzio ed il fuoco dei mortai, sebbene non estinto riusciva di poco danno, sia per la sua inesattezza, sia perchè per la tema di colpire le proprie opere non veniva diretto sui lavori d'approccio.

Non minore del danno arrecato alle artiglierie fu la devastazione delle opere; dimodochè il servizio di batteria, il rifornimento delle munizioni, la sostituzione dei materiali distrutti, riusciva quasi impossibile, specialmente nelle opere avanzate, dopo che nove battelli che servivano a tale scopo andarono in rovina.

Si aggiunga che la strada che menava alla fronte 11-12 era stata talmente sconvolta, che solo i pedoni potevano

percorrerla. Desolante poi era lo stato delle lunette 44, 56, 62, 52, l'ultima delle quali fu evacuata la sera del 20 perchè ridotta in un informe cumulo di terra. L'opera 47-49, che aveva spiegata tanta energia, ebbe in un giorno solo 22 cannoni smontati su 27, ed in 47 giorni patì la perdita di 210 uomini. Le perdite nel personale di artiglieria dal 10 al 20 settembre ascesero a 66 morti e 557 feriti, senza calcolare quelle sofferte dalla guarnigione della cittadella. Tali risultati si erano ottenuti col consumo di 45 120 proiettili.

4° Periodo (dalla sera del 21 al 27 settembre). (Schizzo N. 4). — Si era stabilito che i lavori d'approccio, partendo dalla lunetta 52, dovessero prolungarsi fino al saliente dell'opera 51 e poi dirigersi verso la contro-guardia 11 *b* dirimpetto al punto ove doveva aprirsi la breccia nel bastione 11. Occorreva alla fine traversare il fosso inondato innanzi a detta contro-guardia.

Sul terreno ove detti lavori dovevano eseguirsi incrociavano i loro fuochi l'opera a corno 47-49, le contro-guardie 11 *b* e 12 *b* e la lunetta 54; quindi il còmpito che rimaneva all'artiglieria non era sol quello di aprir la breccia nel bastione 11 ma anche d'impedire che sulle ora dette opere ricomparissero cannoni, a contrastare i lavori d'approccio. Per quest'ultimo scopo si erano costruite le batterie 50 e 51 di cui innanzi si è fatto cenno ed altre se n'erano progettate, e per aprir la breccia nel bastione 11 era già designata, come si disse, la batteria 42; se non che dopo maturo esame si decise di aprir la breccia anche nel bastione 12, sia per impressionare maggiormente il difensore, sia per dare all'artiglieria occasione di raccogliere maggiori dati d'esperienza sul tiro indiretto in breccia, e perciò un'altra batteria fu progettata che prese il numero 58.

Per eseguire i divisati lavori d'approccio occorreva anzi tutto prender possesso della lunetta 52, e i debiti preparativi si fecero nella sera del 21, durante il tempo che l'opera veniva battuta dalle batterie che su di essa avevano azione, perchè non si sapeva che fosse già stata evacuata. Il genio

in poche ore eseguì un ponte sostenuto da botti innanzi alla faccia destra della lunetta, ma quando la fanteria si accinse a passarlo, fu fatta segno ad un violento fuoco di fucileria che partiva dalla lunetta 54 e dalla contro-guardia 12, mentre i mortai delle opere retrostanti lanciavano bombe sul ponte e sul terreno adiacente. A questo fuoco risposero energicamente le truppe di fanteria di guardia alle trincee, le batterie 51, 27, 28, 30, 33 e l'occupazione della lunetta 52 avvenne senz'altra difficoltà.

In questa notte e nelle successive si costruirono le progettate batterie, cioè:

Batterie 52, 53, 54, ciascuna armata con 2 cannoni da 9;

Batteria 55, con 8 cannoni da 12, costruita nella notte 22-23 sotto vivo fuoco di moschetteria per effetto del quale si ebbero 6 feriti ed 1 morto;

Batteria 56, con 4 mortai da 15, posta nella lunetta 53 per battere il rivellino 50;

Batteria 57, con 4 mortai da 15, posta nella lunetta 52 per battere lo stesso rivellino e le contro-guardie 12 e 51. Essa fu costruita con molta difficoltà, e poichè il ponte che traversava il fosso era soggetto al fuoco di fucileria, i mortai tolti alla batteria 47 che fu soppressa, furono trasportati mediante battelli.

Prima di fare cenno del combattimento che si svolse innanzi alla fronte nord, diremo poche cose intorno a quello che ebbe luogo sulla fronte ovest. Contro di esso agivano al 22 settembre le batterie 1, 14, 4, 35, 15, armate con 22 pezzi; ma le batterie 4 e 35 furono presto soppresse per risparmiare munizioni. Il combattimento fra le due artiglierie conservò il carattere dei giorni precedenti, cioè fuoco debole da parte del difensore nelle ore del mattino; più vivace quando avveniva il cambio del personale nelle batterie e nelle ore della sera durante le quali i mortai eseguivano il consueto tiro a salve. I proietti che la piazza consumò in questo tiro furono molti, ma gli effetti scarsi, perchè le batterie ebbero in tutto due feriti ed un magazzino a polvere saltato in aria. L'attaccante si limitò a rispondere al fuoco nemico, e solo la

batteria 14 combattè con una certa vivacità contro il bastione 7 per distruggere le cannoniere che ripetutamente in esso venivano riparate. In totale esso consumò dal 22 al 27 settembre 3240 proiettili.

Contro la fronte nord erano in azione al 22 settembre 34 batterie (1) armate con 155 bocche da fuoco, cioè 94 pezzi rigati e 61 mortai lisci (2) e nel detto giorno esse aprirono il fuoco ripartendosi i bersagli nel modo indicato dallo schizzo N. 4. Tale ripartizione fu conservata anche nei giorni successivi.

Contro le opere ad occidente della fronte 11-12 agivano specialmente le batterie 5 *a*, 16 *a*, 20 *a*, 17*b*, 21*b*, 37, 48, 50 con 39 pezzi contro i 32 che il difensore potè opporre; ed il combattimento ebbe il carattere temporeggiante, giacchè all'attaccante premeva solo di tenere il nemico occupato ed impedirgli di rivolgere le sue forze sul punto ove si voleva dare il colpo decisivo. In questo combattimento si riuscì a sopraffare la faccia destra del bastione 49 (opera a corno 47-49) se non completamente, almeno fino al punto da diminuire sensibilmente la sua azione contro l'attacco principale. Nella notte fra il 25 e il 26 le batterie 17*b* e 21*b* dovettero respingere col tiro a shrapnel una sortita. I proiettili lanciati furono 1780.

Contro le opere ad oriente della fronte 11-12 agivano specialmente le batterie 28, 30, 32, 38, 41, 46 armate con 26 pezzi, ai quali il difensore, dopo i danni patiti, potè opporre solo 8 fra cannoni ed obici rigati e da 8 a 10 mortai. Con le artiglierie ad anima lunga esso apriva generalmente il fuoco dalle opere Finkmatt, dalla lunetta 61 e dal bastione 14, ma subito lo cessava, continuando però il tiro della fucileria e dei mortai installati dietro la cinta. Da questo tiro rimasero danneggiate parecchie batterie specialmente la 41 e

---

(1) Batterie 5 *a*, 7 *a*, 8 *a*, 16 *a*, 20 *a*, 17 *b*, 19 *b*, 21 *b*, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57.

(2) 22 cannoni da 15; 46 cannoni da 12; 6 cannoni da 15 corti; 20 cannoni da 9; 19 mortai da 28; 16 mortai da 23; 26 mortai da 15.

la 32 nella quale saltò in aria il magazzino a polvere. In queste batterie si ebbero 3 feriti ed 1 morto ed altri 2 feriti si ebbero nella batteria 38. Risultati tattici di maggiore importanza avrebbe certamente ottenuto il difensore se avesse diretto il tiro dei mortai sull'attacco principale invece di disseminarlo sulle batterie che aveva di fronte. Le batterie dell'attacco si limitavano a smontare i cannoni nemici che comparivano in batteria e poi si rivolgevano contro le opere 54, 55, 50, 12 *b*. Consumarono in totale 5480 proiettili.

Contro la fronte attaccata 11-12 e le opere antistanti (11 *b*, 12 *b*, 50, 51, 54, 55) armate con circa 45 cannoni e 25 fra obici e mortai l'attaccante agiva con 94 pezzi distribuiti in 21 batterie cioè in quelle coi numeri 7 *a*, 8 *a*, 19 *b*, 25, 37, 29, 31, 33, 36, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 57.

Generalmente al mattino il difensore iniziava il tiro coi pochi cannoni ed obici rimessi in batteria durante la notte; ma poichè essi erano immediatamente ridotti al silenzio dal preponderante fuoco dell'artiglieria nemica, si continuava il tiro con la fucileria e coi mortai, tiro che acquistava maggior vivacità verso sera, e che arrecò diversi danni alle batterie e specialmente a quella 43 ove sotto un blindamento sfondato, rimasero feriti 8 uomini. Le batterie dell'attacco eseguivano assiduamente il loro tiro contro le opere a ciascuna assegnate, per allontanare da esse la fanteria e per smontare le artiglierie. Le cannoniere nemiche venivano distrutte in breve tempo ed i sacchi da terra, che erano serviti a ripararle, volavano in aria ad ogni colpo.

Per aprire la breccia nel bastione 12 si costruì nella notte dal 23 al 24 la progettata batteria 58 armata con 4 cannoni da 15 corti. Si vide anche la necessità di spingere alcune artiglierie ancora più innanzi, sia per battere quelle che la difesa aveva collocato in posizioni nascoste, sia per scacciare i fucilieri da alcune opere. Perciò furono costruite le:

Batteria 59, con 6 mortai da 28, nella notte dal 24 al 25;

Batteria 60, con 3 cannoni da 9, nella notte dal 23 al 24.

Sarebbe stato opportuno di prendere anche possesso delle lunette 54 e 55 per spingere i lavori d'approccio oltre la

lunetta 52; ma per risparmiar tempo ciò si omise, lasciando all'artiglieria l'incarico di ridurre e mantenere nell'impotenza le dette lunette.

Al 25 l'attaccante cominciò a sentir penuria di shrapnels da 9 e di bombe da 15 e 23, e perciò l'intensità del fuoco fu alquanto moderata e contemporaneamente si prescrisse che le batterie 53, 56, 27, 31, 32, 36, 40 cessassero di tirare perchè i loro bersagli erano troppo vicini alla testa di zappa, giunta oramai sullo spalto della contro-guardia 11 *b*. Contro i lavori d'approccio la piazza eseguì nella sera del 25 un vivo fuoco di fucileria, a cui si aggiunse il tiro a metraglia che partiva dalla faccia destra del bastione 49. Una piccola sortita obbligò anche le batterie 46 e 47 a smettere per un certo tempo il loro fuoco, ma questi furono gli ultimi sforzi della difesa; essa era giunta oramai all'agonia.

All'indomani 26 pochi cannoni fecero una brevissima comparsa sulle opere 47, 49, 11, 11 *b* e debole fu il fuoco dei mortai e della fucileria; sicchè l'attaccante, che aveva già aperte le breccie nei bastioni 11 e 12, potè eseguire la discesa verso la faccia sinistra della contro-guardia 51 e preparare i materiali per passare i fossi inondati innanzi alle contro-guardie 51 e 11 *b*. Per proteggere efficacemente tali lavori la batteria 47 fu portata in posizione più avanzata (47 *a*) e si prepararono i materiali per costruire una nuova batteria di cannoni da 9 (n. 61) innanzi alla lunetta 54. Questi lavori però non furono tradotti in atto, giacchè nel giorno 27 il difensore dopo un debolissimo fuoco che andò mano mano estinguendosi, alzò bandiera bianca dai bastioni 11 e 12 e dalla torre della cattedrale. Erano le 4 $^1/_2$ pomeridiane quando questo segno comparve, ed immediatamente le batterie cessarono il fuoco, rimanendo però presidiate fino a che la capitolazione fu conchiusa.

I proietti lanciati dal suddetto gruppo di batterie in questo periodo furono in cifra tonda 20 000.

Anche per i tiri indiretti in breccia eseguiti contro i bastioni 11 e 12 l'autore fa una particolareggiata relazione, della quale riportiamo le cose principali.

Per la breccia nel bastione 11 si stabilì che la sua larghezza dovesse essere di 26 *m*, che il taglio verticale destro si vesse risultare a 9 *m* dal saliente, che il taglio orizzontale dovesse rimanere a 5 *m* sotto il cordone e quindi, in base al profilo dell'opera, occorreva un angolo di caduta di 5°, che si poteva ottenere con la carica di 1,2 *kg* per la quale la velocità restante risultava di 216 *m* e la probabilità di colpire del 75 %. La distanza fra la batteria e la cresta del parapetto, determinata col tiro, risultò di 790 *m;* la direzione del tiro rimaneva inclinata sul muro di 72°. Essendo la batteria armata con 6 cannoni da 15 corti, il tiro fu eseguito con salve di 3 pezzi per volta e si cominciò a eseguire il taglio orizzontale dal centro e si procedè prima verso sinistra dando per ogni salva il puntamento laterale prestabilito in apposita tabella. Anche per il taglio verticale si fecero salve di 3 pezzi e lo spostamento in alto era di 1,5 *m* per volta. Dopo 6 salve fatte per il taglio verticale destro, franò il muro per circa $^1/_3$ della larghezza che la breccia doveva avere; gli altri $^2/_3$ franarono dopo 10 salve fatte pel taglio verticale sinistro. La terra era rimasta verticale e per farla scoscendere si fecero 10 salve con tutti i 6 pezzi, distribuendo i colpi su tutta la larghezza della breccia. Il franamento non si volle completo, non essendosi stimato opportuno di render la breccia completamente praticabile prima che giungesse il momento dell'assalto. Il tiro cominciò il giorno 22 e terminò il 24. I colpi sparati furono 629.

La breccia nel bastione 12 si volle fare in prossimità dell'angolo di spalla e poichè coi proiettili bisognava infilare il fosso del rivellino 50, la larghezza di essa rimaneva determinata, cioè di 18 *m*. Il taglio orizzontale si volle fare ad $^1/_3$ dell'altezza del muro e poichè la cresta della controguardia 51, che defilava il muro, era molto lontana dal medesimo, cioè di 51 *m*, si avrebbe potuto far uso della carica di fazione di 1,5 *kg* ma si volle adottare una carica minore, cioè si volle un tiro più curvo, per evitare il pericolo di urtare coi proiettili l'antistante lunetta 53 nella quale erano in corso lavori. La carica che risultò dopo l'aggiustamento

del tiro fu di 1,3 *kg* che dava luogo ad un angolo di caduta di 4°,8, ed a 220 *m* di velocità restante. La probabilità di colpire risultava del 100 °/₀ quindi le condizioni erano favorevolissime.

La batteria 58 che eseguiva il tiro, armata con 4 cannoni da 15 corti, era in prossimità della 3ª parallela ed in corrispondenza del saliente della lunetta 53 e rimaneva distante dal bersaglio di 715 *m* come risultò dal tiro; inoltre la direttrice del tiro cadeva a quasi 90° sul muro. Per evitare che i proiettili strisciassero lungo le pareti del fosso che si doveva infilare, i 4 cannoni tirarono in croce, cioè i due di destra s'impiegarono a fare il taglio orizzontale sinistro ed i due di sinistra a fare il taglio orizzontale destro. Ad ogni salva di due colpi il tiro si spostava lateralmente di 1,1 *m* e dopo 70 salve il taglio orizzontale era completo. Con la stessa carica e con lo stesso metodo s'intrapresero i due tagli verticali, ma dopo 21 salve franò il muro con parte della terra. Nel campo della breccia si fecero ancora 6 salve per far scoscendere maggiormente la terra, ma anche qui si tralasciò di rendere la breccia completamente praticabile. Il tiro cominciò il 24, terminò il 26, ed i colpi sparati furono 465.

L'autore fa rilevare che i risultati ottenuti dall'attaccante in questo quarto periodo della lotta furono dovuti al gran numero di artiglierie impiegate sulla fronte d'attacco ed al loro successivo spostamento verso le opere nemiche, mano mano che i lavori di zappa progredivano.

Contemporaneamente cannoni e mortai leggieri venivano spinti più avanti a guisa di tiragliatori. Mentre 94 bocche da fuoco erano impiegate a sopprimere energicamente ogni tentativo del difensore di ritardare o di disturbare i lavori d'approccio contro la fronte d'attacco, altre numerose artiglierie impedivano, con un fuoco moderato, che le fronti adiacenti rivolgessero la loro attività verso l'attacco principale.

A causa delle brevi distanze, il tiro di smonto divenne così efficace che tutti i cannoni ed obici della difesa a cominciare dal 22 settembre furono ridotti al silenzio sia sulla

fronte d'attacco che sulle opere adiacenti, salvo qualcuno dell'opera 47-49, del bastione 14 e dell'opera Finkmatt. Nei giorni seguenti ogni cannone che comparve in batteria, fu immediatamente ridotto al silenzio, alle volte con un sol colpo. Il tiro dei mortai rimase invero persistente, ma di effetto insignificante perchè poco esatto, perchè diretto sulle batterie più lontane ed infine perchè le bombe scoppiavano quando erano già troppo profonde nel terreno.

L'autore calcola a non meno di 64 i cannoni smontati o le cannoniere demolite dal 14 al 26 settembre (1). L'opera di distruzione fu completata col tiro curvo dei mortai che tolse ai difensori ogni via di scampo, distrusse ogni ricovero e devastò le opere in modo che non era più possibile nè difenderle, nè presidiarle. Parapetti, traverse, casematte erano state ridotte ad informi masse di terra (2).

Gran vantaggio s'ottenne cogli affusti ad alto ginocchiello che permetteva ai cannoni di fronteggiare qualunque attacco che improvvisamente si manifestasse.

Contro la splendida offensiva dell'assediante il difensore rimase impotente. La sua speranza di poter vittoriosamente sostenere la lotta da vicino nelle fortificazioni del Vauban e con i precetti del Vauban, rimase delusa perchè l'attaccante lo sorvegliò sempre con occhio vigile, indovinò ed a tempo opportuno mandò a vuoto ogni suo divisamento. Ammirevole fu però la pertinacia dell'artiglieria francese nel continuare la lotta, e degna d'encomio (benchè soverchiata dall'opera devastatrice dell'avversario) l'energia spiegata nel rimettere ripetutamente in batteria i pezzi smontati e nel riparare con sacchi di terra le cannoniere demolite. Il tentativo fatto di impedire il passaggio del fosso della lunetta 52; quello di ostruire con sacchi da terra la breccia sul bastione 11, non

(1) Dopo la resa si rinvennero nella piazza 94 bocche da fuoco smontate, di cui parecchie erano state imboccate dai proiettili nemici; molto maggiore fu il numero degli affusti danneggiati e delle ruote fracassate.

(2) L'autore riproduce molti brani di scritti d'origine francese che fanno testimonianza della devastazione arrecata alle opere, alle vie d'accesso ed ai quartieri della città più prossimi alla fronte d'attacco.

solo riuscirono inutili ma costarono enormi sacrifizi di sangue. Grande fu il coraggio dei cannonieri in batteria, non ostante che ad ogni colpo sparato sette ne contrapponesse il nemico; non ostante che una stessa ruota venisse fracassata sei o sette volte di seguito in breve tempo e che cinque o sei granate colpissero di seguito l'istessa cannoniera. Quali perdite soffrisse il personale in tali condizioni è facile immaginare; esse in qualche giorno raggiunsero le cifre di 13 morti e 79 feriti.

Non è dunque sugli ufficiali e sui cannonieri che cade la colpa di una debole difesa; sibbene sull'assoluta mancanza di un'abile e giudiziosa direzione. Il fuoco fu sempre eseguito senza alcun prestabilito concetto tattico, non fu mai concentrato contro l'attacco principale, le artiglierie non furono impiegate secondo l'esigenza del momento, ma sempre in conformità del progetto d'armamento; e mentrechè l'attaccante spingeva innanzi gran numero di cannoni e mortai leggieri, il difensore vi contrapponeva pochi mortai da 15 e pochi cannoni da 8, sebbene di questi la piazza avesse esuberanza.

Lode speciale merita l'attiva difesa dell'opera 47-49.

Tralasciando le considerazioni che fa l'autore sugli effetti prodotti dai varî tiri, riporteremo brevemente quelle relative al tiro indiretto in breccia. Contrariamente alle previsioni che gli avversarî del tiro indiretto avevano fatte, mediante questo tiro si raggiunse pienamente lo scopo con un moderato consumo di munizioni.

Lo scopo fu anche raggiunto con maggior facilità ed in minor tempo di quello che sarebbe occorso con l'impiego di batterie di breccia a tiro diretto. Queste batterie avrebbero dovuto essere costruite a brevissima distanza dal bersaglio, sotto l'efficacissimo fuoco della fucileria nemica e quindi non occorre enumerare quali difficoltà si sarebbero dovute superare. Si aggiunga che per armarle sarebbe stato necessario scomporre e trasportare i materiali per lunghe trincee, interrotte da traverse, e rinunciare al cannone da 15 corto per appigliarsi a quello da 12. Il rifornimento delle munizioni sarebbe riuscito lungo e penoso, e il servizio dei pezzi avrebbe

[illegible] difficoltà e sacrifizi grandissimi, e il difensore [illegible] scoperto e sventato i progetti relativi.

[illegible] totale delle munizioni per tutta la durata del-[illegible] fu il seguente:

Sulla riva destra	colpi	29 764
» sinistra	»	169 948

Questi ultimi vanno ripartiti come segue:

dal 24 al 27 agosto (pel bombardamento)	12 296
» 27 al 30 agosto (periodo transitorio)	7 494
» 30 agosto al 27 sett. (per l'attacco regolare)	147 158

L'autore presenta tabelle in cui i suddetti colpi sono suddivisi in granate, shrapnels, bombe dei varî calibri e ripartisce anche i colpi sulle singole opere prese per bersagli; a noi basterà dire che contro la fronte d'attacco 11-12 il consumo medio giornaliero delle munizioni fu:

Nel 1° periodo di 1820 colpi, nel 2° periodo di 2340 colpi, nel 3° periodo di 3050 colpi, nel 4° periodo di 3000 colpi.

Il Müller osserva che se dalla media giornaliera di 3000 colpi sparati nel 4° periodo se ne tolgono 600 consumati nel tiro notturno a shrapnel, rimangono 2400 colpi per le 12 ore di giorno, cioè 200 colpi per ora, ossia 3 o 4 colpi al minuto. Se dunque il tiro fosse stato metodico sarebbe stato troppo debole e di nessun effetto contro una piazza così vasta; invece i grandi effetti si ottennero con lo stesso numero di colpi concentrando i fuochi per breve tempo contro determinati bersagli per operarne la distruzione. Un fuoco metodico adunque richiede una quantità esorbitante di munizioni ed un gran numero di bocche da fuoco se veramente si vuol con esso ottenere e conservare il predominio sul nemico ed impedirgli di riaversi di tanto in tanto.

Le batterie da campagna spararono in totale 169 379 colpi.

5° *Periodo. La capitolazione.* — Il generale Uhrich fu biasimato dalla commissione d'inchiesta per aver capitolato quando le due breccie erano ancora impraticabili e quando potevano esser difese per l'esistenza dei fossi inondati e delle contro-guardie. Altro biasimo gli fu inflitto per non aver

atteso neanche il primo assalto della breccia. Egli rispose dichiarando che l'accessibilità delle breccie era stata verificata da chi di ragione, e che per respingere l'attacco non si aveva neanche una probabilità di riuscire, contro mille contrarie, giacchè le colonne acciò destinate sarebbero state distrutte dal fuoco nemico prima che avessero potuto entrare in azione.

Parecchi valorosi ufficiali della difesa avvalorarono con le loro dichiarazioni, tali asserzioni, e perciò si può ritenere che le cause determinanti della resa siano state:

Le condizioni in cui si trovava la breccia nel bastione 11;
La possibilità di un imminente assalto;
La impossibilità di respingerlo.

La breccia fu riconosciuta dal colonnello Sabatier, direttore delle fortificazioni, e dichiarata accessibile innanzi al consiglio di difesa, il quale accettò anche gli apprezzamenti del prenominato ufficiale sull'imminente pericolo che la piazza correva (1). Tali apprezzamenti erano però esagerati, giacchè secondo i calcoli fatti dal capitano del genio tedesco Wagner il passaggio del fosso principale si sarebbe potuto iniziare solo al 2 ottobre e compierlo soltanto dopo 36 o 48 ore. Perciò la capitolazione poteva protrarsi fino al 3 o al 4 ottobre.

---

(1) Nell'opera: *Les pontonniers au siège de Strassbourg*, si legge:

« Nelle ore antimeridiane del 27 il colonnello Sabatier si recò sul bastione per verificare lo stato delle breccie nei bastioni 11 e 12. Quando egli vide la rovina arrecata dal fuoco nemico a tali opere; gl'informi cumuli di pietra, terra, cannoni, mortai, ruote, affusti; ed i magazzini a polvere e i ricoveri sfondati, i parapetti abbattuti ed in mezzo a tutto questo caos i nostri artiglieri che cercavano di mettere in batteria i cannoni contro la breccia aperta, i fantaccini che riempivano sacchi da terra e gli ufficiali che guidavano i loro uomini sotto una pioggia di ferro e di fuoco; gli vennero le lagrime agli occhi e si persuase che l'onore delle nostre armi era salvo e che sarebbe stata pazzia prolungare la resistenza per un'ora, per due ore, per un giorno e di esporre la città a tutti gli orrori di un assalto riuscito. »

La possibilità di respingere l'assalto non fu ammessa dal consiglio di difesa, e dello stesso parere fu il valoroso colonnello Blot. Egli che era stato l'anima della difesa della fronte attaccata, era più degli altri in caso di conoscere ciò che si poteva pretendere ed ottenere dalle truppe. L'autore da sua parte osserva che le colonne destinate a respingere quest'assalto, per lo stato in cui si trovavano le opere, e per il violento fuoco nemico, avrebbero dovuto rimanere appiattate in locali sotterranei o restare molto lontane dalla breccia e perciò non sarebbero giunte sulla medesima al momento opportuno; tanto più che i terrapieni e le rampe erano diventati impraticabili e che l'attaccante avrebbe certamente fatto irruzione all'improvviso. Egli però non intende con tali considerazioni scusare la completa omissione di ogni tentativo di resistenza all'assalto, ma piuttosto di ribattere l'opinione espressa da molti, che vi fosse possibilità di respingerlo. Fra le proposte postume fatte per raggiungere questo scopo vi è quella del capitano Brunner, secondo la quale l'attaccante sarebbe stato obbligato a ritardare fino al 13 ottobre il suo arrivo ai piedi della breccia; ma tale proposta non tien conto nè dello stato in cui le opere erano ridotte, nè tampoco degli effetti del fuoco nemico, il quale sarebbe stato tanto più distruttivo negli ultimi giorni dell'assedio, in quanto che si sarebbe concentrato su poche opere. Tale proposta appartiene al numero di quelle formulate a tavolino, con l'animo tranquillo, facendo completa astrazione dalle qualità morali della guarnigione, dallo stato nervoso a cui gli ufficiali addetti ai vari comandi giungono dopo una lunga serie d'insuccessi e di fatti deprimenti; senza tener conto dello stato d'animo del comandante supremo, scosso giorno per giorno, ora per ora da mille diverse impressioni.

Uomo di forte tempra aveva dimostrato di essere il generale Uhrich e se ad un tratto la sua ferrea volontà s'infranse, fu per il complesso dei fatti che di sopra abbiamo enumerati.

La capitolazione fu firmata al mattino del 28 settembre, e nello stesso giorno le truppe tedesche presero possesso della piazza.

In essa si rinvennero 1271 bocche da fuoco di cui 1047 di buon servizio, 98 smontate, 126 fuori servizio, ma solo 918 affusti. Anche di munizionamento si trovò grande abbondanza. Difettavano però le spolette a percussione e le spolette per gli shrapnels. Furono anche preda del vincitore 1094 quadrupedi; lo chè dimostra che i mezzi di trasporto non erano mancati nella piazza.

Considerazioni generali sull'assedio.

Difesa. — La piazza non rispondeva alle condizioni di una buona difesa contro un energico attacco fatto con cannoni rigati, ed in essa le artiglierie furono sparpagliate in posizioni poco opportune, in conformità di un progetto d'armamento prestabilito. Il difensore non ebbe il coraggio di abbandonare quelle posizioni, nè di scostarsi dai vecchi precetti sull'impiego delle artiglierie. Sebbene l'uso promiscuo di cannoni lisci e di cannoni rigati si fosse inizialmente dimostrato inopportuno sia nel combattimento lontano che in quello ravvicinato, fu costantemente mantenuto, mentrechè sarebbe stato di grandissimo vantaggio il formare potenti batterie di soli cannoni rigati sulla cinta principale. Non vi è dubbio però che a concepire e tradurre in atto siffatta idea sarebbe occorsa una direzione tecnica di gran valore, la quale per nulla si manifestò in tutti gli atti della difesa.

Per i motivi ora esposti, ed anche perchè l'armamento della piazza era molto incompleto, non fu possibile all'artiglieria della difesa il contrastare l'attacco lontano e dovette assumere un contegno passivo. Il progettato tentativo di contrastare seriamente l'attacco ravvicinato, secondo le regole del Vauban, andò fallito per effetto delle energiche misure preventive prese dall'attaccante, il quale con la preponderanza del fuoco ridusse il difensore nell'impotenza di arrestare per un sol momento l'attacco alla zappa, imperciocchè le bocche da fuoco furono in breve tempo smontate e la fortificazione devastata al punto, da non poter più servire come posto di combattimento delle artiglierie.

Attacco. — Se contro la prima fortezza che investirono, i tedeschi vollero usare il bombardamento, fu per la grande impazienza da cui erano invasi e per l'esagerata idea che avevano sulla potenza delle artiglierie rigate; ma quando dopo l'insuccesso fu deciso l'attacco regolare, misero in azione tutte le forze e tutti i mezzi che avevano disponibili e le operazioni furono spinte con tanta alacrità, che ben tosto una decisiva superiorità si rese manifesta sui mezzi che la piazza possedeva. Per mantenerla misero in tensione tutte le loro forze fisiche e morali. Le batterie furono spinte incessantemente innanzi, un'infaticabile offensiva fu spiegata per rendere vano al nemico ogni tentativo di contrastare l'attacco ravvicinato, ed in questa lotta i principî teorici che allora predominavano circa l'attacco furono in parte scartati, in parte adottati, a seconda che le occasioni esigevano. Il metodo d'attacco non fu certamente quello che teoricamente scaturiva dalle proprietà balistiche dei cannoni rigati, ma quello che praticamente risultò conveniente dallo stato delle cose. Degno di nota è il fatto che contemporaneamente alla distruzione delle artiglierie nemiche, si procedè alla devastazione delle opere, ed all'apertura delle breccie, e questi risultati in breve tempo si ottennero mercè l'incessante avanzare del cannone contro la fortificazione. In 48 giorni si era compiuto l'investimento, il bombardamento e l'attacco formale, mentre una commissione francese aveva calcolato che occorrevano da 90 a 100 giorni per il solo attacco formale. Ai rapidi successi contribuirono eziandio la buona qualità del terreno e la stagione propizia, cose queste di cui l'artiglieria tedesca non tenne debito conto in seguito e per cui andò incontro a disinganni nei successivi assedî. Essa però aveva molto imparato innanzi a Strassburg, e potè con l'esperienza fatta, stabilire i seguenti principî fondamentali sull'impiego dell'artiglieria nella guerra d'assedio.

1. L'attacco d'artiglieria richiede una accuratissima e giudiziosa preparazione. Ogni omissione, ogni trascuranza si paga con grandi ritardi che si appalesano nelle successive operazioni.

2. La forza di ogni batteria dev'essere in ogni caso ben ponderata. Batterie troppo forti sono svantaggiose.

3. La forza e la posizione di ogni batteria dev'essere determinata dopo un'esatta conoscenza dei bersagli e della posizione delle artiglierie nemiche.

4. Quando non si ha esatta conoscenza della natura e della postazione dei bersagli, molte munizioni vengono inutilmente consumate.

5. Per evitare sperpero di munizioni si deve molto riflettere sul modo più opportuno di regolare il fuoco e quando con esso si è acquistata preponderanza sull'avversario, occorre mantenerla con fuoco continuo ed anche vivace; il che si può far soltanto avendo a disposizione un gran numero di bocche da fuoco.

6. Il fuoco di notte per disturbare i lavori o per impedire la circolazione sulle vie di comunicazione dev'essere vivace e continuo, o almeno senza interporre pause ad orario fisso. Esso richiede un gran consumo di munizioni, e perciò bisogna anzitutto considerare se lo scopo che si vuol raggiungere lo meriti.

7. Quello che il difensore deve o potrebbe fare dev'essere sempre preveduto dall'attaccante, il quale a tempo debito deve progettare ed eseguire quanto occorre a contrastarne l'azione; è perciò necessario avere a disposizione i mezzi per mettere prontamente in azione un gran numero di batterie.

8. Principio essenziale è quello di avvicinarsi al nemico a misura che si costruiscono nuove batterie, scegliendo le artiglierie più confacenti allo scopo che si deve conseguire.

Questi otto principî sono in buona parte applicabili anche all'artiglieria della difesa, specialmente quello riflettente i fuochi di notte; e poichè l'attaccante non è strettamente obbligato a percorrere date strade, ma può spaziarsi su vaste zone per eseguire i suoi trasporti e i suoi lavori, ne consegue che la maniera di regolare i fuochi di notte è per la difesa una questione di grandissima importanza.

Le cose che l'autore riferisce sull'ordinamento e sul servizio del parco, sulla costruzione delle batterie e sul servizio

delle medesime sono di tanta importanza per la pratica del servizio che non possiamo dispensarci dal riportarne almeno le principali.

Parco. — Il parco sotto la direzione del maggiore Hoffmann fu diviso in quattro sezioni: bocche da fuoco; munizioni; laboratorio; materiali da batterie e strumenti da lavoro. Ma in sostanza vi erano tre parchi distinti in relazione ai tre siti di provenienza dei materiali. Quando giunsero le polveri e le spolette, non essendo pronti i relativi magazzini, furono lasciate sui vagoni ferroviarî che furono allontanati parte verso Strassburg, parte fino a Worms su binarî disponibili. In seguito si utilizzarono alcuni adatti fabbricati e quando giunsero i secondi reparti di munizioni si costruirono 4 grandi magazzini.

Le riparazioni occorrenti agli otturatori dei cannoni erano di tale importanza che fu d'uopo inviare da Spandau apposite macchine ed abili operai. Presso il laboratorio si allestivano anche le munizioni e la produzione giornaliera oscillò a seconda dei bisogni fra 2600 e 4200 colpi; ma per mancanza di sorveglianza i cartocci non riuscivano tutti del giusto peso, ciò che arrecava grande disturbo e perdita di tempo nell'esecuzione dei tiri.

Per l'allestimento dei materiali da rivestimento fu destinata tutta l'artiglieria badese la quale doveva fornire giornalmente 300 fascine, 300 gabbioni, 4800 paletti. I materiali effettivamente messi in opera furono 3210 gabbioni, 2390 fascine, 19 566 paletti da fascine, 2745 ancoraggi.

Sebbene gli attrezzi da guastatore abbondassero, il loro numero al parco andava sempre diminuendo, perchè le batterie ne trattenevano troppi per le periodiche riparazioni; sicchè fu mestieri con ordine speciale di porre rimedio a tale inconveniente.

Per i lavori occorrenti al parco fu conveniente di avere un personale fisso, accantonato in località prossime, ed a tale scopo si formarono due reparti: uno di 7 ufficiali e 686 uomini di fanteria, l'altro di 1 ufficiale e 258 uomini di arti-

glieria. Questi reparti ricevettero poi un incremento; sicchè il parco aveva a disposizione 1100 uomini che lavoravano per circa 11 ore al giorno. Talvolta occorsero rinforzi straordinari di fanteria e d'artiglieria da campagna.

Il carreggio ed i quadrupedi formarono un parco speciale. Il treno borghese (400 quadrupedi) era adoperato solo per i trasporti nell'interno del parco, avendo fatta cattiva prova nell'armamento delle batterie. Questo servizio e quello del rifornimento delle munizioni era disimpegnato dal treno militare costituito da 160 mute; ma poichè si dimostrarono insufficienti ai bisogni, occorse richiedere i quadrupedi ed i carri appartenenti alle colonne di divisione che poterono mettere insieme 700 cavalli e 250 carri. Con tutti gli elementi disponibili si formarono tre gruppi, ciascuno composto di 280 mute. Il 1° gruppo lavorava nelle ore antimeridiane, il 2° nelle ore pomeridiane, il 3° nelle ore notturne, ma in qualche occasione un gruppo fu rinforzato con parte dell'altro.

Le richieste di materiali per costruzione di batterie spesso giungevano al parco poco tempo prima dell'ora in cui bisognava fornirli e perciò il comando del parco teneva sempre pronti sui carri i materiali occorrenti alla costruzione di più batterie. Per evitar confusione, si riconobbe anche la convenienza di caricare e spedire col personale fisso al parco le munizioni alle batterie, anzichè permettere che queste mandassero a prelevarle con appositi quadrupedi e col proprio personale.

Soltanto negli ultimi giorni dell'assedio si riuscì a mettere tanto ordine nel parco da poter disimpegnare con poco tempo e fatica tutti i servizi. Tuttavia si riconobbe che l'estensione data ad esso (circa un miglio quadrato) era esagerata e quindi che la sorveglianza, la trasmissione degli ordini, l'inizio dei lavori a tempo debito, l'opportuna suddivisione dei lavoratori si rendevano difficili.

Batterie. — Poche furono le batterie di 8 o di 6 pezzi e due sole quelle di 2 pezzi. In generale furono di 4 bocche da fuoco perchè la loro costruzione riusciva relativamente

facile e spedita, e perchè le numerose e corte faccie delle opere nemiche richiedevano piuttosto un considerevole numero di piccole batterie, anzichè un numero limitato di forti batterie. Per la debole e breve resistenza del difensore esse poterono sempre adempiere il loro còmpito, tenendo impegnato un numero non esagerato di bocche da fuoco e di artiglieri. Vantaggio di non minore importanza fu quello che il servizio di una batteria poteva essere affidato in modo continuativo ad una sola compagnia; mentrechè per una batteria di 6 o di 8 pezzi occorrevano due compagnie, le quali o si alternavano nel presidiare la batteria, o assumevano in modo continuativo il servizio di mezza batteria. In un caso o nell'altro accadevano inconvenienti sia nella condotta del fuoco che nell'esercizio del comando.

La costruzione delle batterie di bombardamento n. 1-13, ordinata in fretta, riuscì lunga e faticosa, sebbene semplice ne fosse il tracciato; mentrechè quelle della 1ª parallela si costruirono con minor tempo e fatica, perchè i preparativi furono fatti in modo molto più accurato. Le batterie della 2ª e 3ª parallela si costruirono in condizioni volta per volta diverse. La loro posizione era scelta dal tenente colonnello Himpe, il quale un giorno o due prima di quello fissato per il lavoro, la indicava agli ufficiali incaricati, dando loro contemporaneamente le opportune istruzioni sui bersagli da battere. I depositi di batteria si stabilivano generalmente nella sera precedente a quella in cui la batteria doveva costruirsi, e quando questo sistema non potè praticarsi, occorse un considerevole aumento di personale (da 60 a 100 uomini) ed il lavoro riuscì di gran lunga più faticoso. Difficoltoso anche riusciva quando le batterie erano costruite presso le trincee, per il gran traffico in esse esistente, sebbene vi si avesse il vantaggio di potere iniziare il lavoro di giorno. La costruzione delle batterie più vicine alla piazza fu spesso resa difficile prima dal fuoco dei mortai, poi da quella dei fucili da ramparo e dei fucili Chassepot; però mai impedita. Nelle notti dal 2 al 3 e dal 3 al 4 settembre fu interrotto il lavoro in qualche batteria a causa delle sortite fatte dal difensore;

anzi qualcuna rimase seriamente danneggiata. Un aumento di difficoltà si ebbe nei casi in cui una batteria doveva ricevere il suo armamento da un'altra retrostante appena questa cessava di tirare. Di questi spostamenti di batteria se ne fecero ben 22.

Salvo poche eccezioni le batterie in una sola notte furono messe in condizioni di aprire il fuoco all'alba; ma non per questo si potevano dire terminate, giacchè alcune parti dovevano ancora ricevere un incremento nelle dimensioni, ed altre di secondaria importanza farsi di sana pianta.

Il tempo occorso per la costruzione e l'armamento delle batterie di bombardamento fu in media di 7 $^1/_2$ ore se di mortai e di 8 a 9 ore se di cannoni. Per le batterie di cannoni della prima parallela occorsero in media 7 $^1/_2$ ore delle quali due circa per l'armamento. Per quelle che si fecero dopo occorsero da 8 a 11 ore.

Sul tempo impiegato influì naturalmente il numero dei lavoratori che si ebbero a disposizione; e perciò all'autore sembra cosa opportuna di prendere in considerazione il tempo che sarebbe occorso ad un sol uomo per costruire la parte di batteria corrispondente ad un sol pezzo, facendo astrazione dall'armamento, e questo tempo risulta di:

ore 530	per le batt.	di cann.	da 15	costruite	nella	notte	23-24	ag.;
» 280	»	»	»	» 15	»	»	» 29-30	ag.;
» 450	»	»	»	» 15	»	in tempi	successivi;	
» 360	»	»	»	» 12	»	nella	notte 29-30	ag.;
» 500	»	»	»	» 12	»	in tempi	successivi;	
» 440	»	»	di mortai	pes.	»	nella	notte 23-24	ag.;
» 460	»	»	»	»	»	in tempi	successivi.	

In complesso si può dire che la parte di batteria corrispondente ad un cannone da 15 o da 12 o ad un mortaio pesante richiede 500 ore di lavoro.

Circa ai danni sofferti dalle batterie per il fuoco nemico si ebbe già occasione di dire che furono lievi.

Poichè le batterie erano quasi tutte servite da una sola compagnia, ai comandanti fu lasciata facoltà di stabilire l'ora del cambio del personale di servizio, e l'ora prescelta

fu generalmente verso sera. Il rifornimento delle munizioni si faceva in principio alle 5 pom., ma poi si fece nelle ore indicate dai singoli comandanti di batteria e si ottenne il vantaggio di non eseguirlo per tutte contemporaneamente.

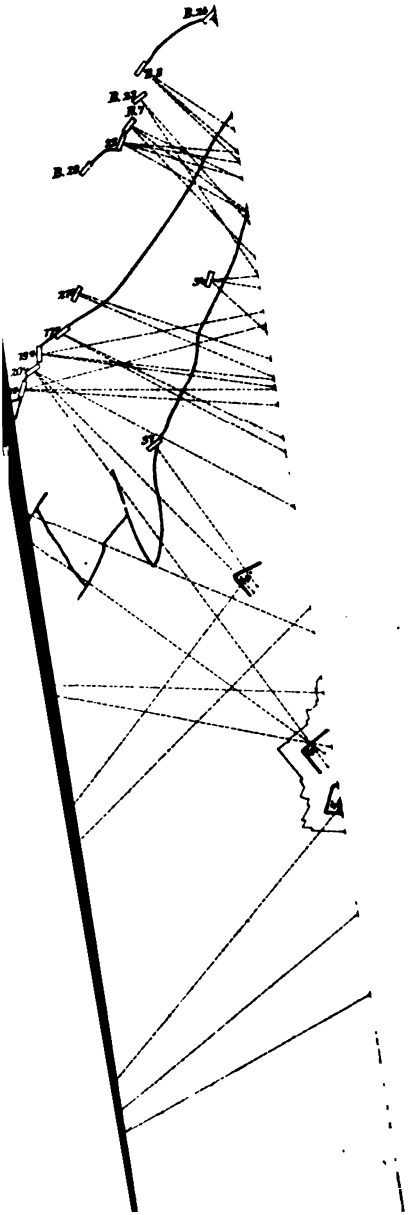
Parecchi inconvenienti si avverarono nel servizio di batteria, cioè poca premura nel rimandare al parco le casse vuote ed i materiali inutili; poca cura nel dar corso alle acque piovane; poca sorveglianza sul nemico; quasi completa ignoranza di quanto si riferiva alle batterie amiche più prossime. Il materiale fu usato con pochissimi riguardi ed una grande quantità di piatti ed anelli d'otturazione furono messi in breve tempo fuori servizio; sicchè al 7 settembre si dovettero richiedere al Ministero 100 piatti da 12 e 50 da 15 con un numero doppio di anelli rispettivi, ed altri ne furono richiesti in data 25 settembre.

Grossolani errori e sbadataggini furono commessi nel servizio e nel puntamento delle artiglierie e specialmente nell'impiego del quadrante a livello, facendo alle volte correzioni per gradi invece che per sedicesimi di grado, talchè non pochi proiettili furono mandati in prossimità delle parallele, dei lavori d'approccio e delle batterie più avanzate. Per sbadataggine un graduato passò davanti ad un mortaio al momento in cui partiva il colpo e rimase decapitato. Il comandante del reggimento ed il comandante dell'artiglieria con appositi ordini del giorno ed anche per mezzo di apposite conferenze cercarono di porre rimedio agli enumerati inconvenienti.

Si è già detto che la celerità del fuoco, in principio esagerata, fu regolata con appositi ordini e con l'assegnazione giornaliera ad ogni batteria del numero di colpi adeguato allo scopo da raggiungere.

La media dei colpi sparati in 24 ore per i cannoni oscillò da 28 a 43 granate e per i mortai pesanti da 25 a 40 bombe: però talvolta la cifra media fu di molto superata e qualche batteria o per ordini speciali ricevuti o per le condizioni in cui il combattimento versava lanciò fino a 784 colpi in 24 ore.

).



La celerità media del fuoco oscillò per i cannoni fra 3 ½ e 5 colpi all'ora e per i mortai pesanti fra 3 e 4 colpi, ma in qualche occasione i cannoni fecero 6 ed anche 11 colpi all'ora.

In principio ad ogni pezzo corrispondevano uomini 8,3; ma in seguito tale cifra si ridusse a 7. Il numero dei sottufficiali superò di 1 o di 2 il numero delle bocche da fuoco di ciascuna batteria. Poichè il numero delle batterie andò sempre crescendo, avvenne che mentre dapprima il servizio di batteria richiedeva 110 sottufficiali e 730 cannonieri, in ultimo occorsero 200 sottufficiali e 1100 cannonieri; sicchè per provvedere a tre mute furono necessari 3900 uomini d'artiglieria (1).

Le perdite al fuoco furono:

Morti	0	ufficiali	2	sottufficiali	13	soldati
Feriti gravi. . . .	2	»	3	»	32	»
Feriti leggieri. . .	2	»	5	»	60	»
Totali . . .	4	»	10	»	105	»

però nel servizio di batteria le perdite furono di 4 morti e di 63 feriti.

LUIGI DE FEO
ten. colonnello d'artiglieria in p. a.

(1) Al 15 settembre vi erano 31 compagnie con la forza complessiva di 6439 uomini. Di essi: 3900 occorrevano per il servizio di batteria; 1000 per costruzioni o riparazioni di batterie; 373 erano lavoratori fissi; 111 ordinanze; 330 per servizi interni ed esterni; 150 erano comandati, e circa 500 gli ammalati.

ALCUNE APPLICAZIONI DEL CALCOLO

DELLE PROBABILITÀ AL TIRO DI UNA BATTERIA

Ordinariamente siamo abituati a considerare le questioni di probabilità di tiro, senza riferirci alla batteria composta di un certo numero di pezzi, ma considerando tacitamente il caso di un solo pezzo. Per tal modo ci sfuggono tutte le considerazioni che possono dar luogo ad espedienti per l'aumento di probabilità per ottenere che almeno un colpo, almeno due, tre ecc., cadano sul bersaglio, sia aumentando il numero dei pezzi che sparano simultaneamente, (oppure il numero di colpi sparati successivamente), sia ricorrendo al *tiro scalare*.

Si è appunto come *lemma* per discutere sul tiro scalare, che noi tratteremo il caso generale di probabilità di tiro di una batteria composta di n pezzi.

***

Consideriamo anzitutto il caso del tiro di una batteria che spari con n pezzi, tutti in identiche condizioni; ossia pezzi che hanno, rispetto ad un dato bersaglio, tutti la stessa probabilità p di colpirlo. Sia q la probabilità contraria in maniera che:

$$p + q = 1.$$

Supponiamo dapprima di far sparare due pezzi, la probabilità che tutti e due colpiscano il bersaglio sarà (pel teorema della probabilità composta) eguale al prodotto delle due probabilità, ossia:

$$p \cdot p$$

La probabilità perchè nessuno dei due colpi tocchi il bersaglio, sarà eguale al prodotto delle probabilità contrarie

$$q \cdot q$$

Le probabilità perchè o il proietto del primo o quello del secondo pezzo colpisca il bersaglio saranno date da

$$p\,q \text{ o da } q\,p.$$

Chiamando S l'avvenimento di colpire, ed N quello di non colpire, avremo (prescindendo dal numero d'ordine del pezzo che ha dato luogo ad uno degli avvenimenti) il seguente schema:

SS	SN oppure NS	NN
p^2	$2pq$	q^2

Analogamente, considerando le combinazioni e le probabilità che si avverano pel caso di tre pezzi, avremo (sempre non badando al numero d'ordine dei pezzi che hanno dato luogo ai diversi avvenimenti):

SSS	SSN	SNN	NNN
p^3	$3p^2q$	$3pq^2$	q^3

dove le diverse probabilità non sono altro che i quattro termini dello sviluppo

$$(p+q)^3.$$

Nel caso generale di n pezzi si troverebbe appunto che i termini dello sviluppo

$$(p+q)^n$$

rappresentano le probabilità delle diverse combinazioni dei due avvenimenti S ed N rispetto agli n pezzi che sparano simultaneamente, od uno dopo l'altro, mantenendosi tutti nelle stesse condizioni.

L'esponente di p indicherebbe il numero dei colpi sul bersaglio (avvenimenti S), l'esponente di q il numero dei colpi che non cadrebbero sul bersaglio (avvenimento N) senza badare all'ordine dei pezzi che avranno dato luogo ai varî avvenimenti.

Se si dà alla notazione

$$C_n^m$$

il significato di numero di combinazioni di n oggetti ad m

ad m, avremo che la probabilità che sopra n colpi che partono m colpiscano il bersaglio, sarà data da

$$C_n^m \, p^m \cdot q^{n-m}$$

ossia il termine $m+1$ dello sviluppo del binomio $(p+q)^n$ (1).

Ad ogni salva di n pezzi la probabilità per avere 1,2..... m, $m+1$, ... $n-1$, n colpi sul bersaglio è diversa, dimodochè, considerando una serie di salve, si può ricercare qual'è il numero m di colpi che, ad ogni salva, colpiranno più frequentemente il bersaglio, ossia il gruppo più probabile.

Basta cercare qual'è il numero m pel quale la probabilità è massima. Per avere questo numero, che chiameremo M, basta trovare, nello sviluppo di $(p+q)^n$, qual'è il termine che ha il massimo valore.

I termini dello sviluppo crescono di valore fino ad uno di essi e poi decrescono; infatti il rapporto del termine dell'ordine $m+2$ al suo precedente è

$$\frac{n-m}{m+1} \frac{p}{q} = \frac{\frac{n}{m}-1}{1+\frac{1}{m}} \cdot \frac{p}{q}$$

dove:

$$\frac{n}{m} > 1 .$$

Comparando tre termini consecutivi, di cui quello di mezzo sia d'ordine $m+1$, avremo le condizioni:

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{p\,(n-M+1)}{q\,M} > 1 \\[2ex] \dfrac{p\,(n-M)}{q\,(M+1)} < 1 \end{array}\right\}$$

e rammentando che

$$q = 1 - p,$$

avremo:

$$\left.\begin{array}{l} M > p\,(n+1) - 1 \\ M < p\,(n+1) \end{array}\right\}$$

(1) Nei trattati di balistica si trovano gli enunciati dei teoremi che riguardano le *prove ripetute*; abbiamo creduto in ogni modo conveniente esporli adattati al caso del tiro simultaneo per meglio generalizzarli in seguito ed applicarli più agevolmente alle questioni del tiro di batteria.

ossia M è il più grande dei numeri interi contenuti in

$$p\,(n+1).$$

Se però $p\,(n+1)$ è per sè stesso numero intero, avremo due termini massimi, giacchè il rapporto

$$\frac{p\,(n-m+1)}{q\,m}$$

diviene eguale all'unità per

$$m = p\,(n+1).$$

È di grande importanza, nel caso pratico, conoscere la probabilità per avere *almeno* m colpi sul bersaglio.

Ricordando che la probabilità di un gruppo di categorie di fenomeni atti a produrre un certo avvenimento è uguale alla somma delle probabilità delle categorie che concorrono a costituire quel gruppo, avremo che la probabilità P che su n colpi che partono se ne abbiano *almeno* m sul bersaglio sarà data dalla somma delle probabilità per averne rispettivamente

$$m \quad , \quad m+1 \quad , \quad m+2 \quad , \ldots\ldots \quad n-1 \quad , \quad n.$$

ossia

$$P_m = C_n^m\, p^m\, q^{n-m} + C_n^{m+1}\, p^{m+1}\, q^{n-m-1} +$$
$$+ C_n^{m+2}\, p^{m+2}\, q^{n-m-2} + \ldots\ldots\ldots + C_n^m\, p^n.$$

Potremo anche ricercare la probabilità di avere sul bersaglio un numero di colpi compreso fra m e K essendo

$$m < K < n.$$

In tal caso dovremo sommare le probabilità per avere rispettivamente:

$$m \text{ colpi} \quad , \quad m+1 \quad , \quad m+2 \ldots\ldots k$$

ossia:

$$P_m^k = C_n^m\, p^m\, q^{n-m} + C_n^{m+1}\, p^{m+1}\, q^{n-m-1} +$$
$$+ C_n^{m+2}\, p^{m+2}\, q^{n-m-2} + \ldots\ldots + C_n^k\, p^k\, q^{n-k}.$$

Come applicazione, che potrà esserci utile in altro lavoro, diamo i seguenti specchietti i quali possono tanto rappresentare la probabilità per avere un certo numero di colpi sul bersaglio, come la probabilità di avere un certo gruppo di colpi corti o lunghi

Caso di 10 spari.

p	q	3	4	5	6	7
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0,1171	0,2050	0,2461	0,2050	0,1171
$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	0,23665	0,2485	0,1782	0,0894	0,0307
$\frac{5}{16}$	$\frac{11}{16}$	0,2658	0,2115	0,1154	0,0433	0,0068
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	0,2503	0,1459	0,0584	0,0162	0,0031
q	p	7	6	5	4	3

Caso di 5 spari.

p	q	2	3
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0,3125	0,6250
$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	0,3433	0,2060
$\frac{5}{16}$	$\frac{11}{16}$	0,3173	0,1442
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	0,2637	0,0879
q	p	3	2

Considerando il caso di una batteria di sei pezzi, lo sviluppo del binomio sarebbe:

$$(p+q)^6 = q^6 + 6pq^5 + 15p^2q^4 + 20p^3q^3 + 15p^4q^2 + 6p^5q + p^6$$

Chiamando $P^0_0, P^0_1, P^0_2, P^0_3, P^0_4, P^0_5, P^0_6$ le probabilità perchè si abbiano 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 colpi sul bersaglio avremo:

$$P^0_0 = q^6;$$
$$P^0_1 = 6pq^5;$$
$$P^0_2 = 15p^2q^4;$$
$$P^0_3 = 20p^3q^3;$$
$$P^0_4 = 15p^4q^2;$$
$$P^0_5 = 6p^5q;$$
$$P^0_6 = p^6.$$

Se chiamiamo P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 le probabilità di avere *almeno* 1 colpo, *almeno* 2 colpi ecc. sul bersaglio e P_6 la probabilità di averli tutti, otterremo le seguenti relazioni:

$$
\begin{aligned}
P_1 &= P^0_1 + P^0_2 + P^0_3 + P^0_4 + P^0_5 + P^0_6 = 6pq^5 + 15p^2q^4 + 20p^3q^3 + 15p^4q^2 + 6p^5q + p^6;\\
P_2 &= P^0_2 + P^0_3 + P^0_4 + P^0_5 + P^0_6 = 15p^2q^4 + 20p^3q^3 + 15p^4q^2 + 6p^5q + p^6;\\
P_3 &= P^0_3 + P^0_4 + P^0_5 + P^0_6 = 20p^3q^3 + 15p^4q^2 + 6p^5q + p^6;\\
P_4 &= P^0_4 + P^0_5 + P^0_6 = 15p^4q^2 + 6p^5q + p^6;\\
P_5 &= P^0_5 + P^0_6 = 6p^5q + p^6;\\
P_6 &= P^0_6 = p^6
\end{aligned}
$$

Il caso che più frequentemente si presenterebbe, ossia il gruppo più probabile sarebbe quello di M colpi sul bersaglio, dove M sarebbe dato dalle regole già esposte.

Per $p = q = \frac{1}{2}$ evidentemente sarebbe $M = 3$;

poichè il termine massimo dello sviluppo sarebbe $20\,p^3q^3$, ed inoltre, applicando la regola, si avrebbe:

$$p\,(n+1) = \frac{1}{2}(6+1) = 3\frac{1}{2}; \quad \text{onde: } M = 3.$$

Per $p = \frac{1}{3}$, $q = \frac{2}{3}$; si avrebbe $M = 2$.

Per $p = \frac{2}{3}$, $q = \frac{1}{3}$; si avrebbe $M = 4$.

***

Passiamo al caso più complesso, di una batteria di n pezzi in condizioni diverse l'uno dall'altro. Ossia abbiansi diverse probabilità di tiro $p_1, p_2 \ldots p_r \ldots p_n$ rispetto ad un dato bersaglio, senza preoccuparci della causa che produce la disuguaglianza di probabilità di colpire.

Ripetendo le considerazioni e chiamando $q_1\, q_2 \ldots q_r \ldots q_n$ le rispettive probabilità contrarie, risultanti dalle condizioni

$$p_1 + q_1 = 1 \quad ; \quad p_2 + q_2 = 1 \text{ ecc.} \ldots$$

avremo il seguente sviluppo:

$$(p_1+q_1)(p_2+q_2)(p_3+q_3)\dots(p_r+q_r)\dots(p_{n-1}+q_{n-1})(p_n+q_n)=$$
$$=q_r^n+\sum_n^1{}_r\, p_r^1 q_r^{n-1}+\sum_n^2{}_r\, p_r^2 q_r^{n-2}+\dots\sum_n^m{}_r\, p_r^m q_r^{n-m}+\dots\sum_n^{n-1}{}_r\, p_r^{n-1} q_r+p_r^n\,.$$

La notazione generale $\sum_n^m{}_r\, p_r^m q_r^{n-m}=\pi_m^0$ indica la somma dei termini ottenuti con le combinazioni degli $n\,p$ ad m ad m con gli $n\,q$ ad $n-m$, $n-m$ in modo che in ogni termine non vi sieno indici ripetuti; quell'espressione rappresenterà la probabilità di mettere m colpi sul bersaglio.

Come esempio, faremo lo sviluppo corrispondente al caso di sei pezzi.

Si avrebbero adunque:

le probabilità $p_1\,,\ p_2\,,\ p_3\,,\ p_4\,,\ p_5\,,\ p_6\,,$
e le probabilità contrarie $q_1\,,\ q_2\,,\ q_3\,,\ q_4\,,\ q_5\,,\ q_6\,.$

Mettendo la lettera π al posto di P nelle notazioni del caso precedente, otterremo le probabilità perchè si abbiano 0, 1, 2, 3..... 6 colpi sul bersaglio.

$$\pi_0^0= \qquad q_r^6=q_1\cdot q_2\cdot q_3\cdot q_4\cdot q_5\cdot q_6\,.$$

$$\begin{aligned}\pi_1^0=\sum_6^1{}_r\, p_r q_r^5= \quad & p_1\cdot q_2\cdot q_3\cdot q_4\cdot q_5\cdot q_6+p_2\,q_1\,q_3\,q_4\,q_5\,q_6+\\ &+p_3\;\;q_1\;\;q_2\;\;q_4\;\;q_5\;\;q_6+p_4\,q_1\,q_2\,q_3\,q_5\,q_6+\\ &+p_5\;\;q_1\;\;q_2\;\;q_3\;\;q_4\;\;q_6+p_6\,q_1\,q_2\,q_3\,q_4\,q_5\,.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_2^0=\sum_6^2{}_r\, p_r^2 q_r^4= \quad & p_1\,p_2\,q_3\,q_4\,q_5\,q_6+p_1\,p_3\,q_2\,q_4\,q_5\,q_6+\\ &+p_1\,p_4\,q_2\,q_3\,q_5\,q_6+p_1\,p_5\,q_2\,q_3\,q_4\,q_6+\\ &+p_1\,p_6\,q_2\,q_3\,q_4\,q_5+p_2\,p_3\,q_1\,q_4\,q_5\,q_6+\\ &+p_2\,p_4\,q_1\,q_3\,q_5\,q_6+p_2\,p_5\,q_1\,q_3\,q_4\,q_6+\\ &+p_2\,p_6\,q_1\,q_3\,q_4\,q_5+p_3\,p_4\,q_1\,q_2\,q_5\,q_6+\\ &+p_3\,p_5\,q_1\,q_2\,q_4\,q_6+p_3\,p_6\,q_1\,q_2\,q_4\,q_5+\\ &+p_4\,p_5\,q_1\,q_2\,q_3\,q_6+p_4\,p_6\,q_1\,q_2\,q_3\,q_5+\\ &+p_5\,p_6\,q_1\,q_2\,q_3\,q_4\,.\end{aligned}$$

$$
\begin{aligned}
\pi_5^0 = \sum_6^5{}_r\, p_r^5\, q_r^5 = \; & p_1 p_2 p_3 q_4 q_5 q_6 + p_1 p_2 p_4 q_3 q_5 q_6 + \\
& + p_1 p_2 p_5 q_3 q_4 q_6 + p_1 p_2 p_6 q_3 q_4 q_5 + \\
& + p_1 p_3 p_4 q_2 q_5 q_6 + p_1 p_3 p_5 q_2 q_4 q_6 + \\
& + p_1 p_3 p_6 q_2 q_4 q_5 + p_1 p_4 p_5 q_2 q_3 q_6 + \\
& + p_1 p_4 p_6 q_2 q_3 q_5 + p_1 p_5 p_6 q_2 q_3 q_4 + \\
& + p_2 p_3 p_4 q_1 q_5 q_6 + p_2 p_3 p_5 q_1 q_4 q_6 + \\
& + p_2 p_3 p_6 q_1 q_4 q_5 + p_2 p_4 p_5 q_1 q_3 q_6 + \\
& + p_2 p_4 p_6 q_1 q_3 q_5 + p_2 p_5 p_6 q_1 q_3 q_4 + \\
& + p_3 p_4 p_5 q_1 q_2 q_6 + p_3 p_4 p_6 q_1 q_2 q_5 + \\
& + p_3 p_5 p_6 q_1 q_2 q_4 + p_4 p_5 p_6 q_1 q_2 q_3 \,.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\pi_4^0 = \sum_6^4{}_r\, p_r^4\, q_r^2 = \; & p_1 p_2 p_3 p_4 q_5 q_6 + p_1 p_2 p_3 p_5 q_4 q_6 + \\
& + p_1 p_2 p_3 p_6 q_4 q_5 + p_1 p_2 p_4 p_5 q_3 q_6 + \\
& + p_1 p_2 p_4 p_6 q_3 q_5 + p_1 p_2 p_5 p_6 q_3 q_4 + \\
& + p_1 p_3 p_4 p_5 q_2 q_6 + p_1 p_3 p_4 p_6 q_2 q_5 + \\
& + p_1 p_3 p_5 p_6 q_2 q_4 + p_1 p_4 p_5 p_6 q_2 q_3 + \\
& + p_2 p_3 p_4 p_5 q_1 q_6 + p_2 p_3 p_4 p_6 q_1 q_5 + \\
& + p_2 p_3 p_5 p_6 q_1 q_4 + p_2 p_4 p_5 p_6 q_1 q_3 + \\
& + p_3 p_4 p_5 p_6 q_1 q_2 \,.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\pi_3^0 = \sum_6^3{}_r\, p_r^3\, q_r = \; & p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 q_6 + p_1 p_2 p_3 p_4 p_6 q_5 + \\
& + p_1 p_2 p_3 p_5 p_6 q_4 + p_1 p_2 p_4 p_5 p_6 q_3 + \\
& + p_1 p_3 p_4 p_5 p_6 q_2 + p_2 p_3 p_4 p_5 p_6 q_1 \,.
\end{aligned}
$$

$$
\pi_6^0 = \quad p_1^6 = \quad p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6 \,.
$$

Per ogni serie di valori $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6$ potremo conoscere il gruppo più probabile cercando il massimo fra i π^0 già calcolati.

Per conoscere la probabilità di mettere *almeno un colpo*, *almeno due*, ecc., basterà eseguire le operazioni seguenti:

$$
\begin{aligned}
\pi_1 &= \pi_1^0 + \pi_2^0 + \pi_3^0 + \pi_4^0 + \pi_5^0 + \pi_6^0 \\
\pi_2 &= \pi_2^0 + \pi_3^0 + \pi_4^0 + \pi_5^0 + \pi_6^0 \\
\pi_3 &= \pi_3^0 + \pi_4^0 + \pi_5^0 + \pi_6^0 \\
\pi_4 &= \pi_4^0 + \pi_5^0 + \pi_6^0 \\
\pi_5 &= \pi_5^0 + \pi_6^0 \\
\pi_6 &= \pi_6^0
\end{aligned}
$$

Ossia, in generale, la formola per avere *almeno m* colpi sul bersaglio sarà:

$$\pi_m = \sum_n^m {}_r\, p_r^m\, p_r^{n-m} + \sum_n^{m+1} {}_r\, p_r^{m+1}\, q_r^{n-m-1} + \sum_n^{m+2} {}_r\, p_r^{m+2}\, q_r^{n-m-2} + \ldots + p_r^n$$

Per avere la probabilità di mettere un numero di colpi compresi fra m e k basterà sommare le probabilità per avere m , $m+1 \ldots . k$ colpi.

Vedremo in altri lavori la utilità di queste formole che abbiamo voluto, di proposito, esporre isolatamente, per non essere costretti, più tardi, a divagazioni nel corso di considerazioni attinenti alla condotta del fuoco delle diverse specialità dell'artiglieria.

ANTONIO CALICHIOPULO
tenente di artiglieria.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

VARIANTI INTRODOTTE NEL REGOLAMENTO TEDESCO SUL SERVIZIO IN CAMPAGNA.

Dagli *Schweizerische Militärische Blätter* di novembre u. s. togliamo le seguenti informazioni sulle varianti testè introdotte nel regolamento tedesco sul servizio in campagna.

Queste varianti pubblicate nello scorso autunno, si riferiscono per la maggior parte all'artiglieria ed ai pionieri. In quanto alle nuove disposizioni concernenti la prima arma, è questa la prima volta che furono date prescrizioni tassative rispetto all'artiglieria pesante dell'esercito campale.

È ancora dubbia la questione se queste batterie pesanti di obici da 15 *cm* dovranno essere riunite agli ordini del comandante superiore d'armata oppure se dovranno essere sottoposte ai singoli comandanti di corpo d'armata, e perciò assegnate all'artiglieria di corpo.

Il regolamento sul servizio in guerra così si esprime in proposito: « eventualmente anche al corpo d'armata si potranno assegnare batterie di artiglieria pesante ».

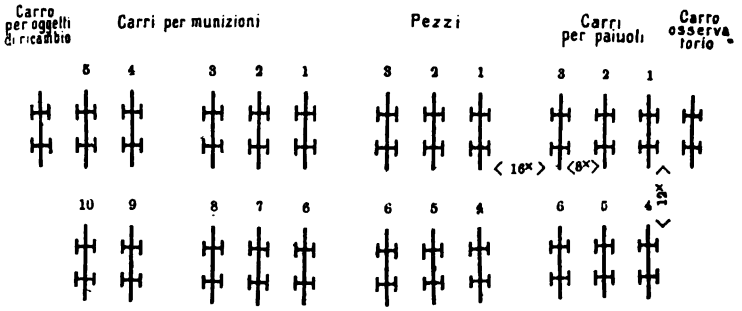
La pubblicazione ufficiale della formazione di queste nuove batterie comparve soltanto ora nel n. 304 del *Regolamento sul servizio in campagna.* Esso così si esprime:

La batteria si compone di 6 obici da 15 *cm*, di un carro osservatorio che porta il materiale occorrente per l'impianto della stazione osservatorio, di 6 carri per paiuoli, di 10 carri per munizioni, di 1 carro da batteria per le parti di ricambio, e finalmente della riserva, formata di 4 carri, cioè: 1 carro per foraggio, 1 carro da trasporto, 1 carro per viveri ed 1 fucina.

La colonna di marcia della batteria è così ordinata: il carro osservatorio, i 6 carri per paiuoli, le 6 vetture-pezzo ed infine i 10 carri per munizioni. La distanza fra un veicolo e l'altro è di 3 *m*. Computando questa distanza, la lunghezza d'un veicolo tirato da tre pariglie risulta di 19,20 *m*, e la profondità dell'intera batteria in colonna, esclusa la

riserva, riesce di 450 *m*, quindi pressochè eguale alla profondità della colonna di marcia di un battaglione di fanteria sul piede di guerra.

L'accampamento di marcia della batteria è il seguente:



cavalli e finimenti;
fucili (1), elmi, equipaggiamento tranne la borraccia ed il tascapane;
tende;
cucine.

***

Stante l'adozione dei nuovi cannoni da campagna a tiro rapido ed a cagione della loro grande efficacia furono anche modificati nel seguente modo i dati concernenti l'azione tattica dell'artiglieria nelle manovre e le decisioni da prendersi in merito.

« La distanza che decide della lotta d'artiglieria è portata da 2400 a 3000 *m*.

« L'artiglieria che abbia aggiustato il suo tiro può danneggiare seriamente la presa di posizione di artiglieria avversaria anche molto superiore di numero, fino alla distanza di 3000 *m*.

« La decisione da prendersi sulla lotta fra due artiglierie a distanze superiori a 3000 *m* dipende essenzialmente dalla grande superiorità di uno dei due partiti oppure dall'intervento di altre armi. Alle distanze di 3000 *m* ed a quelle inferiori, una leggiera superiorità di una delle due artiglierie ne rende alquanto sensibili gli effetti del fuoco. Specialmente durante l'inizio del combattimento occorre decidere tanto più presto quanto più grande è la superiorità dell'artiglieria di uno dei due partiti. Negli altri casi, se le due artiglierie sono pressochè della stessa potenza, si dovrà dare una decisione tanto più sollecitamente quanto più vicine si troveranno le due artiglierie.

(1) I cannonieri di questa batteria sono armati del fucile mod. 1891.

« Gruppi riuniti che abbiano la forza d'una compagnia o di uno squadrone, e siano esposti al fuoco dell'artiglieria collocata a meno di 3000 *m*, possono sostenersi soltanto, quando l'artiglieria abbia già sofferto grandi perdite oppure sia controbattuta con fuoco intenso dalla propria artiglieria.

« La superiorità intrinseca del fuoco d'artiglieria a 1000 *m* incomincia a diminuire anche quando essa si trovi in posizione coperta.

« A partire da 600 *m* circa si dovrà ritenere quasi sempre il fuoco della fanteria più efficace di quello d'artiglieria.

« Alle distanze inferiori a 1000 *m* il combattimento tra fanteria ed artiglieria richiede una pronta decisione ».

Fu abolita la prescrizione che esisteva nell'antico regolamento sul servizio in campagna, ossia « quando alla fanteria riesca di avvicinarsi fino ad 800 *m* all'artiglieria che faccia fuoco, quest'ultima deve rimettere gli avantreni e ritirarsi o considerarsi come incapace a muoversi ».

***

In quanto ai pionieri, è stato fissato che ad ogni corpo d'armata sia destinato un secondo battaglione del genio.

Furono del tutto modificate le prescrizioni riflettenti il passaggio dei fiumi sopra ponti costruiti col materiale occasionale oppure col materiale regolamentare.

È stato prescritto che durante questi passaggi si debbano tassativamente seguire le indicazioni che saranno per dare gli ufficiali dei pionieri che sono in servizio.

Le truppe debbono assumere le opportune formazioni per il passaggio, almeno 100 passi prima dell'ingresso al ponte, e non potranno cambiarle se non quando la coda della colonna abbia oltrepassato di 100 passi l'uscita del ponte.

La fanteria deve passare in colonna di marcia per quattro camminando liberamente senza cadenza. L'andatura libera deve essere conservata sulla riva opposta finchè la coda del battaglione non abbia oltrepassato il ponte. Gli ufficiali debbono possibilmente scendere da cavallo, ed i cavalli da sella seguire il battaglione a due per due nel modo indicato per la cavalleria. I battaglioni si debbono seguire ad una distanza di 30 a 50 passi.

La cavalleria transita il ponte per due; i cavalieri smontano da cavallo conducendo a mano i loro quadrupedi, i quali debbono stare riuniti nel mezzo del ponte. Le file si seguono senza interruzione.

Gli squadroni stanno a 10 passi di distanza, i reggimenti tengono da 30 a 50 passi uno dall'altro.

Appena lo squadrone ha passato il ponte, gli uomini montano a cavallo mantenendo però un passo lento per non inquietare i quadrupedi rimasti sul ponte. I cavalli a mano seguono in coda il reggimento.

L'artiglieria transita il ponte in colonna per pezzo, coi conducenti a cavallo, i quali hanno cura di tenersi sul mezzo del ponte. I serventi marciano accanto alle pariglie per tutta la lunghezza del ponte.

serventi delle batterie a cavallo fanno piede a terra e marciano come la cavalleria disponendosi per due a 5 passi di distanza dal pezzo. Le batterie lasciano 10 passi l'una dall'altra.

Le sezioni del treno si attengono alle stesse regole delle batterie da campagna.

g.

L'IMPIEGO DELLE MITRAGLIATRICI.

La *Rivista*, nel suo fascicolo di ottobre 1898 (pag. 164), riportò un estratto della relazione del tenente americano Parker che nella guerra di Cuba condusse in modo energico e deciso, con risultati immediatamente e terribilmente efficaci, una batteria di 4 mitragliatrici Gatling.

Quest'ufficiale ha ora pubblicato nel *Journal of the Military Service Institution* una breve memoria sull'impiego in guerra delle mitragliatrici e sulla loro organizzazione. Siamo lieti di riprodurre questo scritto, come quello di persona che deve indubbiamente avere la miglior conoscenza dei caratteri delle mitragliatrici e che porta, quale contributo vivace alla discussione su questa arma tuttora nuova, benchè nota da circa 7 lustri, idee di recente acquistate coll'esperienza del campo di battaglia.

Il tenente Parker tratta successivamente dell'impiego tattico delle mitragliatrici e della loro organizzazione.

Impiego tattico. — Le mitragliatrici sono eminentemente atte non per la difensiva soltanto come è stato spesso ripetuto finora, ma anche per la offensiva; esse lo hanno dimostrato nelle ricognizioni ed alle avanguardie, come sul campo di battaglia Non debbono prendere il posto nè della fanteria nè dell'artiglieria; ma costituire un'arma a sè capace di agire, per qualunque servizio, da sola, o insieme con le altre armi.

Per soddisfare a questo còmpito, condizione essenziale è la mobilità; e nella campagna di Santiago le mitragliatrici si mostrarono mobili abbastanza da prestarsi a qualunque esigenza. Esse possono essere trainate, someggiate, portate a mano; dappertutto dove va la fanteria possono andare; dove alla fanteria possono giungere munizioni, possono giungere anche quelle per le mitragliatrici. Recenti perfezionamenti permettono loro di accompagnare dovunque anche la cavalleria prendendo parte alle sue operazioni.

L'impiego tecnico delle mitragliatrici è semplicissimo. Salvo occasioni eccezionali, la loro gittata utile è quella stessa del fucile; entro questo

limite l'arma costituisce il suo proprio telemetro e quasi mai le occorre di far uso dell'alzo. L'arma viene maneggiata dal tiratore come una tromba da incendio; l'effetto del suo fuoco è così chiaramente percettibile, che il servente incaricato, mentre tiene d'occhio il bersaglio, dirige con la mano il fascio delle traiettorie sui vari punti di esso, avanti, indietro, a destra od a sinistra; dove esso batte ogni essere animato scomparisce. Così e non altrimenti furono adoperate le mitragliatrici attorno a Santiago, sia in campo aperto, come nelle trincee. Fu fatto uso dell'alzo, in qualche caso, quando si ebbero da battere speciali bersagli, come mitragliatrici avversarie o ripari d'artiglieria. Allora le distanze furono misurate e il puntamento eseguito con precisione.

In un caso solo si fece fuoco a grande distanza, circa 2500 *m*, adoperando tiro curvo per battere la città di Santiago di cui il terreno nascondeva la vista. L'elevazione fu allora data col quadrante. Il tiro assai vivace venne distribuito successivamente sui diversi punti, in modo da rendere pericolose le strade e spaventare gli abitanti. I risultati furono tali che il generale Toral attribuì in parte a quel tiro la resa della città.

L'efficacia del tiro delle mitragliatrici è schiacciante, distruttiva per le truppe battute; dinanzi ad esse l'avversario è obbligato a piegare; i difensori di una trincea sono costretti a cessare il fuoco per coprirsi, e ogni mitragliatrice può ottenere questo risultato sopra circa 250 *m* di un trinceramento. Nessun attacco di fanteria o cavalleria ha contro di esse probabilità di riuscita e anche in un duello contro artiglieria, bene inteso a breve distanza, il vantaggio sarebbe dalla parte delle mitragliatrici.

Per tutto ciò è necessario che non manchino le munizioni; ma è assolutamente infondato il rimprovero mosso alle mitragliatrici di farne consumo esagerato.

Nella campagna attorno a Santiago, compreso il combattimento ed il susseguente assedio, le 4 Gatling comandate dal tenente Parker non giunsero a consumare 50 000 colpi. Certamente se le mitragliatrici non sono bene impiegate possono sprecare le cartucce; ma lo stesso avviene anche per la fanteria; anzi per quest'arma è assai più difficile che per le mitragliatrici evitare tale inconveniente.

A Santiago avvenne altresì che le Gatling invece di essere una minaccia pel munizionamento delle truppe, servirono a rifornire lunghi tratti della linea di fuoco; giacchè migliaia e migliaia di colpi furono tratti dai loro avantreni per essere distribuiti ai reggimenti vicini.

Nelle ricognizioni o nelle avanguardie una batteria di mitragliatrici può essere adoperata da sola o con le altre armi. Nell'avanzata verso Santiago una batteria di 4 pezzi marciò da sola per 17 miglia in paese ostile, per una strada assai stretta che permetteva solo la formazione in colonna per pezzo. Si sapeva con certezza che il nemico si trovava sopra uno dei fianchi; si sospettava che fosse anche sull'altro; e innumerevoli erano

le opportunità per sorprese ed imboscate. Nonostante, per sperimentare in ogni modo di che cosa fossero capaci queste armi, venne rifiutata qualunque scorta.

Le disposizioni per quella marcia furono le seguenti. Il personale del 3° pezzo, incaricato del servizio di esplorazione, andava avanti per riconoscere i sentieri e le alture vicine alla strada. Incontrando il nemico, doveva aprire il fuoco a ripetizione da diversi punti, trattenerlo 4 o 5 minuti se possibile, quindi ritirarsi e scoprire i pezzi, prendere posizione in cacciatori lateralmente ad essi, e sorvegliare i fianchi. I due pezzi di testa dovevano mettersi in batteria sulla fronte, coprendosi per quanto possibile col terreno, ed aspettare l'ordine di aprire il fuoco; il pezzo di coda si doveva mettere in batteria rivolto indietro e tenersi pronto a sparare anche sui fianchi.

Queste disposizioni non furono messe a prova dagli eventi come si sarebbe desiderato: ma l'autore crede che così impiegati, i suoi 4 pezzi avrebbero potuto resistere anche contro ingenti forze nemiche

Se le mitragliatrici fossero state accompagnate da fanteria o cavalleria, a queste armi sarebbe spettato l'incarico della ricognizione del terreno. Esse però, incontrando il nemico si sarebbero ritirate, sgombrando la fronte per il tiro delle mitragliatrici, e la cavalleria si sarebbe riordinata al coperto, preparandosi a caricare. Nel caso assai probabile che il nemico avesse inseguito, esso sarebbe caduto sotto il fuoco schiacciante delle mitragliatrici e ne sarebbe rimasto sorpreso, scosso, demoralizzato come da una imboscata; il suo assalto non avrebbe avuto alcuna probabilità di riuscita ed alla cavalleria si sarebbe offerta l'occasione opportuna per contrattaccare.

Se il nemico non avesse inseguito, doveva essere a sua volta attaccato. Le mitragliatrici si sarebbero portate avanti, e collocate in opportuna posizione avrebbero improvvisamente ed energicamente aperto il fuoco, obbligando da sole il nemico a ritirarsi, o preparando l'attacco della fanteria. Il risultato in generale sarebbe stato favorevole, tranne il caso che si fossero avute di fronte forze eccessivamente superiori.

Le mitragliatrici non hanno avuto campo di essere sperimentate in un combattimento di ricognizione o di avanguardia, ma hanno potuto provare il loro valore nello svolgersi di un'azione offensiva, cioè nell'attacco del monte S. Juan che precedè l'investimento di Santiago.

Mentre le truppe americane si spiegavano sotto il fuoco degli spagnoli, la batteria di mitragliatrici rimase in posizione di aspetto un centinaio di metri più indietro del luogo dove sarebbe stata scorta dal nemico. Dopo quanto era stato scritto circa il loro impiego, si riteneva che esse fossero capaci di un'azione protratta solo per pochi minuti, dopo i quali pel riscaldamento delle canne, e per l'esaurimento delle munizioni, dovessero tacere. Ogni Gatling aveva sotto mano soltanto 9600 colpi; non si credette quindi opportuno di adoperarle a proteggere lo spiegamento e si

preferì riservarle per la preparazione dell'assalto, nella quale dovevano meglio far sentire tutta la loro efficacia.

Le mitragliatrici sono per eccellenza l'arma dell'istante fuggevole, dell'occasione da afferrarsi con prontezza. Chi le comanda deve essere calmo, al corrente delle intenzioni del generale, e dello svolgersi della battaglia, e deve tener pronta la batteria per farla agire istantaneamente quando ne giunga il momento.

Le due linee, la spagnola e l'americana lunghe circa 1 miglio, si trovavano di fronte a 6 od 800 *m* di distanza fra loro. Il fuoco di fucileria era vivissimo; le truppe spagnole validamente trincerate sul poggio, e composte di veterani superstiti di cento battaglie non accennavano a cedere Gli americani potevano a stento tenere le loro posizioni; anzi in alcuni punti perdevano terreno.

Fu in questo momento che la batteria composta di 3 Gatling (la quarta era stata distaccata) si avanzò al galoppo, prese posizione cento metri oltre la linea dei cacciatori ed aprì il fuoco colla rapidità di 800 colpi al minuto. Una delle mitragliatrici fu puntata sul Blockhaus di S. Juan, le altre due si diedero a spazzare il terreno innanzi, intorno alle trincee del poggio. Senza bisogno di adoperare telemetro, la scomparsa totale del nemico dal punto battuto era indizio sicuro della giusta elevazione dei pezzi. Dopo due minuti il fuoco degli spagnoli dovette tacere, e gli americani poterono avanzare e percorrere rapidamente gli ultimi 600 *m* che li separavano dalle posizioni nemiche, con pochissime perdite. Mentre avanzavano, grazie al dislivello del terreno, le mitragliatrici continuarono a battere le posizioni, scopo dell'assalto, tirando sopra la testa degli assalitori. Il fuoco cessò solo quando i serventi delle Gatling videro le uniformi americane giungere presso la cresta di quelle posizioni verso le quali la micidiale efficacia delle loro armi aveva aperto la via.

Durante quel fatto si consumarono 20 000 colpi; il che non è molto davvero, di fronte all'importanza del risultato ottenuto. L'azione delle mitragliatrici era durata solo 8 minuti e mezzo, ma questo breve tempo, farà epoca nella tattica del campo di battaglia potendo considerarsi come il principio dell'esistenza di un'arma nuova.

Contrariamente a quanto era stato scritto da chi si era fino allora occupato di mitragliatrici, queste, prendendo parte per la prima volta all'esecuzione di un attacco, ottennero tali risultati da togliere ogni dubbio sulla loro attitudine per questo còmpito, da affermare una norma sicura pel loro impiego avvenire (1).

---

(1) Il tenente Parker, esponendo gli insegnamenti dedotti dall'azione che le mitragliatrici svolsero nella guerra di Cuba, fa ripetutamente osservare come essi contraddicano idee generalmente ammesse fino ad allora; talchè segnano un indirizzo nuovo nell'impiego di quelle armi.

Abbiamo riportato questa osservazione dell'autore, perchè essa mostra quale fosse in America lo stato delle questioni relative alle mitragliatrici; ma non possiamo a meno

Se le truppe americane non fossero state troppo stanche dopo la presa del poggio S. Juan, avrebbero inseguito gli spagnuoli, e le mitragliatrici le avrebbero sostenute ed accompagnate in questa nuova fase della battaglia. Esse invece si fermarono sulla cresta conquistata, e le mitragliatrici presero posizione sulla linea stessa dei cacciatori.

La battaglia sostò così per qualche tempo; ma verso le 4 avendo gli spagnoli riattaccato con valore le posizioni perdute, ricominciò da parte degli americani un vivo fuoco di fucileria e con esso si tornò a sentire il caratteristico rullo delle Gatling che confortava le truppe.

Le mitragliatrici si trovavano più vicine agli Spagnoli di qualunque altro riparto; e mentre le linee dei tiratori si erano coperte con trincee, esse non avevano altro schermo che quello formato dai loro propri proietti. Tuttavia non soffersero alcuna perdita, dimostrando così che il migliore scudo è dato da un tiro ben diretto.

Disposte in modo che mentre una batteva il fronte dell'attaccante, le altre due lo prendevano d'infilata, impedirono che gli Spagnoli giungessero a meno di 200 *m* dalle posizioni americane. Dei 600 uomini impiegati in questa azione controffensiva, soli 40 rientrarono in Santiago; e siccome non furono fatti prigionieri, è forza ammettere che i rimanenti siano caduti sotto il fuoco degli Americani.

È difficile determinare qual parte del risultato spetti alle mitragliatrici e quale alla linea di fucileria che coronava il poggio S. Juan. Ma gli ufficiali e la truppa che formavano quella linea dichiararono sul campo stesso di battaglia, che non avrebbero potuto mantenersi nelle loro posizioni, senza l'aiuto delle mitragliatrici. Del resto l'efficacia di queste armi nella difensiva è ammessa così generalmente, che non è il caso di volerla ancora dimostrare.

Nella recente campagna del Sudan alla battaglia di Omdurman si ebbe un esempio analogo d'impiego delle mitragliatrici in una fazione campale L'azione fu in principio difensiva da parte degli Anglo-Egiziani; essi vennero ripetutamente attaccati dai dervisci che si avanzavano in masse irregolari con ardore fanatico, ma che non potevano mai giungere ad avere il contatto, perchè il fuoco delle mitragliatrici Maxim era troppo micidiale. Ributtato l'attacco dei dervisci, il Sirdar Kitchener iniziò un contrassalto e le Maxim furono allora adoperate nell'offensiva. In questa, come nella fase precedente, il loro fuoco è stato da testimoni oculari dichiarato micidialissimo.

Procedendo le operazioni di guerra attorno a Santiago, le Gatling furono adoperate nella difesa delle linee d'investimento e di assedio. Furono loro tolte le ruote e disposte in una trincea in mezzo alle altre

---

di osservare come *gli insegnamenti di Santiago* (l'impiego offensivo delle mitragliatrici, la loro autonomia e via dicendo) non siano che una conferma ed una bella conferma di quanto in questa *Rivista* era già stato scritto e ripetuto cominciando dal 1881 (Vedi anno 1881, vol. IV, l'articolo intitolato: *Le mitragliatrici*, e anno 1892, vol. II, l'articolo intitolato: *Le mitragliatrici rispetto agli eserciti campali*).

truppe, coperte in modo che solo a breve distanza se ne potesse distinguere la bocca. Ad esse furono aggiunte due mitragliatrici automatiche Colt, montate su treppiede, ed un cannone a dinamite. Quest'ultimo non era un'arma abbastanza perfetta per assicurare la precisione del tiro; ma lanciava proietti contenenti 2 *kg* di gelatina esplosiva, i quali cadevano in un raggio di circa 200 *m* attorno al bersaglio mirato e col loro scoppio facevano uscire il nemico dai suoi ripari; le mitragliatrici ne profittavano allora per tempestarlo.

Le Gatling trovarono impiego anche agli avamposti. Una di esse si appostava sull'imbrunire presso una strada, sulla quale, un centinaio di metri più innanzi, stava un posto avanzato. Era stabilito che all'avvicinarsi del nemico gli uomini del posto avanzato si ritirassero, facendo un segnale ai serventi della mitragliatrice; i quali allora iniziavano il fuoco spazzando il terreno per 30 gradi a destra ed altrettanti a sinistra della strada.

Mancò l'occasione di usare le mitragliatrici in retroguardia; ma sono evidenti i servigi che in tal caso potrebbero rendere. Grazie alla loro grande potenza di fuoco, alla facilità di nasconderle e di farle ritirare, esse si prestano sia per eseguire vigorosi contrattacchi e quindi disimpegnarsi rapidamente, sia per preparare imboscate, sorprese, stratagemmi.

Un altro modo d'impiego che mancò l'occasione di provare fu quello con la cavalleria. Risultò peraltro che le mitragliatrici organizzate ed equipaggiate come erano a Santiago avevano una mobilità superiore a quella dell'artiglieria leggiera, e che potevano più facilmente di questa, manovrare con la cavalleria. D'ora innanzi esse disimpegneranno i còmpiti della fanteria montata ed anche alcuni di quelli dell'artiglieria a cavallo con probabilità di ottenere risultati migliori.

La superiorità che in tali condizioni le mitragliatrici hanno sull'artiglieria non potrebbe meglio risultare che dal fatto seguente.

Il mattino del 2 luglio due batterie di artiglieria avevano presa una posizione nella quale precedentemente, con diverse ore di lavoro, si erano scavati i ripari. Ebbero appena il tempo di sparare tre colpi, che furono obbligate dal nemico a fuga precipitosa e disordinata. Le Gatling nel pomeriggio precedente avevano occupato la stessa posizione e l'avevano mantenuta sotto un fuoco ben aggiustato dell'artiglieria nemica e nonostante due assalti diretti contro di loro. Durante tutto l'assedio esse trovarono posto sulla linea più avanzata di fanteria, senza che mai venisse in mente di doverle ritirare. Ogni volta che aprirono il fuoco fecero immediatamente sentire la loro azione. Così misero e mantennero fuori di combattimento l'artiglieria, che aveva obbligato quelle due batterie alla ritirata, e al tempo stesso contribuirono grandemente a far tacere il fuoco delle trincee spagnole.

Questa superiorità delle mitragliatrici sul cannone, alle brevi distanze, proviene sia dal fatto che esse presentano bersaglio minore, e che più facilmente e prontamente possono mettersi al coperto; sia dalla maggiore

efficacia del loro fuoco alle piccole distanze. Efficacia dovuta al grande numero di pallottole lanciate in un minuto e all'esattezza con cui vengono dirette contro il bersaglio; contrariamente a quanto avviene coi frammenti relativamente scarsi e di traiettoria irregolare dei proietti d'artiglieria.

Organizzazione. — Tre principii diversi sono stati proposti e più o meno messi in pratica per l'organizzazione delle mitragliatrici.

Il primo è quello di riunirle con l'artiglieria. Tale principio fu applicato in Francia con risultati che sono troppo noti per essere qui ricordati. Le proprietà essenziali tanto diverse del cannone e della mitragliatrice, specialmente le differenti lunghezze dei loro raggi di azione, vietano di riunirli insieme.

Viene poi il sistema di assegnare le mitragliatrici quali ausiliarie ad unità di altre armi, come è stato fatto in Inghilterra.

Questa soluzione presenta diversi inconvenienti. Essa non sviluppa lo spirito di corpo, non dà a quest'arma bandiera o tradizioni sue proprie. Il personale addetto alle mitragliatrici è troppo variabile e non può acquistare la necessaria istruzione. Ciò nonostante, nell'esercito inglese le mitragliatrici hanno reso talvolta buoni servizi a causa della iniziativa lasciata agli ufficiali che le comandavano. Raramente essi ricevono ordini diversi da quelli che il generale Shafter dette alle mitragliatrici americane adoperate a Santiago: « Trovate la migliore posizione possibile e fate il miglior uso possibile dei vostri pezzi ». Questo sistema dà buoni frutti quando le mitragliatrici capitano nelle mani di ufficiali che hanno di esse la necessaria esperienza; ma ciò non sempre avviene. Così certe mitragliatrici non sono che d'impaccio ai loro battaglioni, mentre altre invece giungono ogni volta in azione al posto più opportuno, nel momento esatto in cui ve n'è bisogno. La differenza proviene non dai pezzi, ma dagli ufficiali che li comandano.

Il sistema inglese ebbe una parziale e temporanea applicazione nella campagna di Santiago. Due mitragliatrici Colt erano aggregate ad un reggimento di cavalleria (Rough Riders); esse vagarono qua e là senza utile alcuno, senza avere occasione di sparare un colpo, finchè non furono riunite alla batteria delle Gatling.

Vi è infine il sistema di organizzare le mitragliere in unità indipendenti. In questa condizione si trovava la batteria delle Gatling. I risultati ottenuti mostrarono la giustezza del principio. Questa idea fu esposta per la prima volta diversi anni sono dal dott. Gatling l'inventore delle mitragliatrici e sostenuta poi da diversi eminenti uomini di guerra; fra gli altri dal generale americano Williston e dal generale Wolseley, che nel 1890 insistè fortemente per la formazione di un corpo indipendente destinato al servizio delle mitragliatrici. La prima applicazione pratica fu però fatta dal generale Shafter nella campagna di Santiago. I risultati sono stati tali da provare evidentemente il valore del sistema e da

meritargli l'approvazione generale. È certo che d'ora innanzi esso servirà di norma per l'impiego delle mitragliatrici in tutti gli eserciti (1).

Il fatto che finora e da tempo immemorabile vi sono state tre armi combattenti, non deve vietare di crearne una quarta.

L'istruzione necessaria per adoperare le mitragliatrici, l'impiego tattico di queste armi, la loro tremenda efficacia, quando sono bene impiegate, richiedono uno speciale studio ed una speciale organizzazione. La unità tattica delle armi già esistenti, sarebbe violata aggiungendo ad esse le mitragliatrici come ausiliarie; ciò diminuirebbe l'efficacia di quelle ed impedirebbe il pieno sviluppo della potenza di queste. L'artiglieria le ha sempre respinte; ed è semplicemente impossibile aggregarle alla fanteria od alla cavalleria. Una nuova arma deve essere quindi organizzata con personale, tradizioni e studi tecnici propri. Così le mitragliatrici potranno sempre spiegare intera la loro efficacia ed avere il loro impiego più razionale; così, esse diverranno per l'esercito un nuovo strumento di grande potenza.

P.

PASSAGGIO D'UN FIUME ESEGUITO DALL'ARTIGLIERIA RUSSA.

Dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* (novembre 1898), riportiamo un notevole articolo tradotto dal giornale russo *Russky Invalid* n. 167, che descrive minutamente il passaggio d'un corso d'acqua eseguito da due batterie a cavallo nei mesi d'estate dello stesso anno.

Riproduciamo integralmente l'articolo, sia per l'importanza speciale dell'argomento, sia soprattutto perchè esperimenti simili, effettuati colle modalità che ora accenneremo, almeno per quanto è a nostra conoscenza, non vennero ancora tentati presso di noi.

Sarebbe forse conveniente che questi esercizi fossero eseguiti anche dalla nostra artiglieria, considerando specialmente che il nostro paese e la gran valle del Po in modo particolare, sono così ricchi di corsi fluviali da rendere tale eventualità assai probabile se non necessaria in guerra.

L'8 ed il 13 luglio la 3ª batteria a cavallo del *Don* e la 17ª pure a cavallo, eseguirono il passaggio del fiume *Donec* alla presenza del comandante d'artiglieria del X corpo d'armata. La 3ª batteria si attenne al sistema così detto *mongolico* servendosi cioè di gavitelli, mentre la

(1) Anche qui potrebbe ripetersi ciò che è stato detto nella nota (1) a pag. 315.

17ª effettuò il passaggio facendo scorrere le vetture sul letto del fiume da una riva all'altra.

3ª *Batteria.* — Nel punto scelto per il tragitto il Donec è largo 102 *m*, la sua massima profondità è di 9,8 *m*. La sponda destra e pressochè $^3/_4$ del letto del fiume sono formati di sabbia fina, mentre la parte rimanente verso la riva sinistra ha il fondo argilloso.

Per effettuare il passaggio si adoperarono 3 piccoli canotti, 4 gavitelli formati con cuoio di bufalo, 11 tavole lunghe 5 *m*, larghe 19 *cm* e grosse 2,5 *cm*, e finalmente funi e cavi che erano stati provvisti sul luogo.

I canotti erano lunghi 5 *m* e larghi 1,30; l'orlo superiore della barca sporgeva di soli 40 *cm* dal livello dell'acqua.

Per tirare i pezzi attraverso il fiume si adoperarono funi lunghe 42,5 *m*, formate da successivi tratti di 6 corde da cavezza, attortigliate insieme e quindi riunite fra di loro. Per rimorchiare il porto, formato di due canotti, fu impiegato un grosso cavo lungo 128 *m*. Invece di questa grossa fune si sarebbero potute adoperare corde da foraggio attortigliate e riunite insieme.

I gavitelli o galleggianti erano lunghi 1,9 *m*, la loro circonferenza misurava 2,5 *m*, e potevano sopportare un peso di 410 *kg*. Erano empiti d'aria con un apposito mantice nel breve tempo di 4 minuti. Il mantice, lungo 70 *cm*, veniva caricato unitamente ai galleggianti sull'avantreno dei pezzi.

Il tragitto della batteria avvenne in questo modo:

Il pezzo, formato dei due treni riuniti, venne spinto nel fiume finchè i mozzi non furono coperti dall'acqua, poscia a ciascun mozzo venne fissato un galleggiante, i cui 4 piedi si unirono con legature per mezzo di funicelle che poi vennero avvolte attorno alle razze orizzontali, annodandone i capi liberi, nell'avantreno, ai cosciali avanti e posteriormente al cofano, nell'affusto, ai tiranti della sala. Alla bilancia dell'avantreno fu attaccato uno dei capi della fune di trazione, l'altro capo venne portato alla riva opposta del fiume; anche alla sala dell'avantreno fu legata una lunga corda la quale servì per riportare dopo ogni tragitto i galleggianti e la fune di trazione alla riva di partenza, in modo da poterli adoperare per gli altri pezzi.

Preparato così il pezzo, esso era tirato alla riva opposta. I soldati che avevano attaccato i gavitelli ai mozzi ebbero l'avvertenza di tenere ben ferme le ruote finchè il pezzo non avesse preso stabile posizione sull'acqua, e ciò allo scopo d'impedire che le ruote girassero nei primi istanti del movimento del pezzo.

Non appena il cannone giungeva alla sponda d'arrivo lo si portava sul terreno piano, ove i soldati erano pronti a sciogliere i legami dei galleggianti e la fune di trazione, che subito facevano ritornare alla riva di partenza.

Un porto era stato improvvisato con due canotti di quasi eguale portata, tenuti riuniti per mezzo di timoni e di stanghe. L'impalcata fu formata colle tavole, rese fisse con cordicelle da foraggio.

In un primo passaggio furono tragittati le bardature a sella, i finimenti e gli oggetti di vestiario della sezione, quindi si fecero passare gli oggetti d'equipaggiamento e le munizioni dei due pezzi.

Questo materiale venne distribuito ordinatamente sull'impalcata del porto, disponendo le selle ed i finimenti del 1° pezzo sulla parte destra, e quelli del 2° sulla sinistra. Il vestiario degli uomini fu posto sul davanti in corrispondenza del materiale del pezzo. Nel secondo tragitto si trasportarono le munizioni della sezione, disponendo sulla parte destra del porto le munizioni che erano situate nel cofano dell'avantreno del 1° pezzo, e cioè, le cassette per proietti nel mezzo, lateralmente le cassette per cartocci e per accessori; sulla parte sinistra e nello stesso ordine venne posto quanto era contenuto nell'avantreno del 2° pezzo.

Con un porto di maggiore capacità si sarebbero potute trasportare in una sola volta tutte le munizioni della sezione e l'intero equipaggiamento degli uomini.

Per tragittare il porto si impiegarono funi attaccate alla parte posteriore ed anteriore, i cui capi liberi erano lasciati sulle due rive.

Il terzo canotto servì: per i lavori preparatori, come mezzo di soccorso in caso di un'eventuale disgrazia, e per fissare la corda di salvataggio che era stata tesa a traverso il fiume a valle del passaggio avendo cura di avvolgerla con fasci di paglia e di canne per proteggere gli uomini che la forte corrente potesse trascinare.

L'operazione del passaggio del fiume procedette nel modo e nell'ordine seguente:

1°. — Gli uomini della 1ª sezione attraversarono il fiume a nuoto coi rispettivi cavalli; quindi tirarono verso la sponda d'arrivo i due pezzi e il porto, che dovette fare due viaggi. Nello stesso tempo i soldati della 2ª sezione fissarono i gavitelli ai pezzi e ne diressero il movimento iniziale, ed i cannonieri della 3ª sezione si curarono di trasportare gli oggetti sul porto.

2°. — I soldati di questa sezione passarono anch'essi il fiume a nuoto; nello stesso tempo quelli della 3ª sezione fissarono i galleggianti ai pezzi, che furono poi tirati verso l'altra sponda dagli uomini della 2ª sezione, e quelli della 1ª sezione si occuparono di caricare e tragittare il porto.

3°. — I cannonieri attraversarono il *Donec* a nuoto; gli uomini della 1ª sezione fissarono i gavitelli, quelli della 3ª sezione si curarono del trasporto dei materiali accessori.

I serventi passarono il fiume stando sempre a cavallo; essi si disposero a tre per tre a partire dalla destra, con intervalli aperti; seguirono quindi i conducenti pure essi montati, incaricati di condurre la propria pariglia.

La batteria effettuò il passaggio in 1 ora e 10 minuti; eseguì quindi una marcia di circa 11 *km* con successiva presa di posizione in piazza d'arme ove svolse l'esercizio di tiro che le era stato assegnato in precedenza.

17ª batteria. — Questa batteria effettuò il passaggio del *Donec* il 19 luglio, formata nello stesso modo della batteria Don, cioè con 6 pezzi attaccati, avente ciascuno il completo caricamento interno ed esterno. Nel punto scelto pel passaggio il fiume era largo 77 *m* e la sua massima profondità era di 7 *m*; il fondo conteneva sabbia frammista a melma. La batteria aveva a disposizione gli stessi attrezzi della batteria Don, eccettuati i gavitelli e le tavole per l'impalcata.

I canotti furono accoppiati per mezzo di funi; essi vennero impiegati per il trasporto delle munizioni e del vestiario Le munizioni furono collocate sul fondo dei canotti ordinandole in modo da poterle subito riporre negli avantreni.

I canotti vennero tirati da una riva all'altra colle funi di trazione. I cavalli, montati dai rispettivi uomini, passarono il fiume a nuoto.

I pezzi, coi due treni, privi delle mute vennero spinti nell'acqua; una estremità della fune di trazione venne legata alla bilancia dell'avantreno, coll'avvertenza di girarla due volte attorno al timone e di fissarla quindi alla camera a gancio della punta del timone stesso. L'altra estremità della fune fu portata alla riva opposta. A scopo di precauzione fu attaccata alla sala dell'affusto una seconda fune che doveva servire nel caso si rompesse quella di trazione.

L'operazione del passaggio del fiume procedette nello stesso modo che aveva seguito la batteria Don.

I pezzi scomparvero completamente sott'acqua, furono impiegati i soldati per tirarli alla riva opposta; la fune di trazione era riportata alla riva di partenza mediante funicelle. Il passaggio venne eseguito in 55 minuti.

Terminata quest'esercitazione, la batteria svolse in piazza d'arme l'esercizio di tiro che le era stato prescritto per la giornata.

g.

CIRCA I PAVIMENTI DELLE ABITAZIONI COLLETTIVE E LE PAVIMENTAZIONI STRADALI.

I pavimenti delle abitazioni collettive ed il loro miglioramento dal lato igienico (1). — Premesso che il danno del raffreddamento è minimo rispetto a quello risultante dall'impregnamento giornaliero del pavimento coi detriti della vita e le secrezioni morbose, la *Revue d'higiène* (marzo e novembre 1898) cita molti esempi di infezioni prodotte da pavimenti e da riempimenti di solai inquinati. Trova specialmente dannosi i pavimenti di legno, che tuttavia non vuole esclusi, a cagione delle loro proprietà termiche ed isolanti, purchè siano resi privi affatto di fenditure ed il riempimento dei solai sia fatto con adatto materiale.

Certo l'ideale d'un buon pavimento è di essere unito, impermeabile all'aria e ai liquidi, privo di giunti e non soggetto a screpolarsi; che non produca polvere con un consumo rapido; sia costruito con materiali cattivi conduttori del calore; sia di peso e di prezzo moderati; incapace di dare asilo ad insetti, e adatto ad essere pulito per via umida. A tutte queste condizioni non possono soddisfare che i pavimenti minerali.

Il dott. Vallin dimostra, con esperienze sue e del dott. Sclavo, che le stanze con pavimenti minerali non denotano, rispetto a quelle con pavimenti di legno, che differenze di temperatura di 1° a 1° 1/2, e che basta quindi riscaldare un poco più le prime se occorre. Anche la temperatura del piede nudo posto su lastre di legno non è che di 4 a 5 gradi più alta di quella che si ha su pavimenti d'altra specie. Molta importanza ha però l'isolamento del pavimento dall'ambiente esterno o dal terreno.

Fra i rivestimenti minerali il dott. Vallin trova buoni quelli con mattonelle di grès ceramico, e di asfalto compresso; pei corridoi e per le cucine possono ancora adoperarsi mattonelle di cemento compresso.

I pavimenti di legno si possono migliorare coll'impregnarli di catrame (*coaltarisation*) o di paraffina.

Il catrame ebbe pel passato grande voga per la sua facile applicazione e per il basso prezzo; è però preferibile la paraffina, la quale dà ai pavimenti un aspetto più gaio, ed una superficie liscia, uniforme, brillante e di colore un po' scuro. Essa venne usata dal Vallin nel 1883, sciolta a bagno maria nell'essenza di petrolio (200 grammi di paraffina per ogni litro di essenza di petrolio). I primi risultati non furono però soddisfacenti, perchè non venne curato, quanto è necessario, il modo di applicazione; non si ebbe cioè la precauzione importantissima di rendere la superficie del pavimento liscia ed unita.

(1) Dalla *Revue scientifique*, 31 dic. 1898; e dall'*Ingegneria sanitaria* N. 10, 1898.

A questo scopo è necessario far precedere all'applicazione della paraffina la raschiatura, l'otturazione degli interstizi e l'esportazione di tutte le protuberanze ed irregolarità. Come sostanza otturante, il Vallin propone la seguente miscela: bianco di Spagna, 540; colla forte, 180; terra di Siena, 150; terra d'ombra, 110; terra calcinata, 20.

Questo mastice si applica con un coltello, lasciandolo poi essiccare per 48 ore. Fatta questa preparazione, si può applicare la paraffina, sia sciolta nel petrolio, sia fusa. Essa deve essere applicata nel senso delle fibre del legno, in uno strato di 2 a 3 millimetri, e dopo il raffreddamento raschiata di nuovo per asportarne l'eccesso.

La quantità occorrente è di circa 250 *g* di paraffina per m^2; il costo dell'operazione è di lire 0,70 al m^2 per un pavimento di legname in cattive condizioni, e di lire 0,50 per un pavimento in buono stato. Questo prezzo, che sembra a prima vista molto elevato, è invece piuttosto tenue se si pensa che un pavimento paraffinato dura vari anni e che la sua importanza igienica è considerevole; giacchè garantendo l'impermeabilità del tavolato, tende ad evitare nelle abitazioni collettive le infezioni secondarie. Inoltre il pavimento così trattato, non è attaccato da alcuna sostanza acida od alcalina, e la manutenzione si riduce alla pulizia con un panno bagnato di soluzione antisettica, seguita da strofinamento con un panno di lana.

Un altro mezzo per migliorare i pavimenti di legname sarebbe infine quello di rivestirli di linoleum, se non ci fossero da temere colture di microbi nello spazio fra il pavimento e quel rivestimento.

***

Delle pavimentazioni stradali sotto l'aspetto della viabilità, dell'igiene e dell'economia. — In seguito al grande sviluppo edilizio avveratosi quasi dovunque in questi ultimi anni, ed al bisogno sempre più sentito di rendere comoda, rapida ed economica la circolazione dei veicoli, si sono sperimentati in molte città (specialmente all'estero) nuovi sistemi di pavimentazione, che talvolta hanno con vantaggio sostituito in tutto od in parte gli antichi, tal altra invece si sono dimostrati a questi inferiori.

Sorge quindi la necessità di discutere se, e fino a qual punto, possano essere applicati con vantaggio i sistemi nuovi in confronto degli antichi: questa è la ragione per cui il Consiglio direttivo della *Società degli ingegneri e architetti italiani* ha invitato una commissione composta dei soci Bonoli, Bentivegna e Ruggeri a riferire sulla questione delle pavimentazioni stradali.

Dall'importante relazione, pubblicata nei fascicoli di settembre-ottobre e novembre-dicembre 1898 degli *Annali* di detta *Società*, crediamo utile

riportare le seguenti conclusioni, che riassumono quanto è risultato dall'esame delle pavimentazioni sotto i tre aspetti delle viabilità, dell'economia e dell'igiene.

Dal punto di vista della viabilità:

1° per strade piane, non percorse da tranvai e non soggette per altre ragioni a frequenti disfacimenti, è preferibile l'asfalto e con vantaggio sempre crescente in confronto della pavimentazione di legno e dei lastricati, dei selciati, delle inghiaiate, dei ciottolati;

2° i lastricati ed i selciati sono sempre preferibili per strade percorse da tranvai, o soggette a disfacimenti;

3° nelle strade in pendenza ed anche in quelle soggette a traffico molto pesante ed intenso sono ancora preferibili i lastricati ed i selciati, e questi ultimi sempre più, quanto maggiore è il traffico o la pendenza;

4° per strade a forte pendenza (superiore al 5 %) è ancora una necessità ricorrere alle inghiaiate od a sistemi del tutto speciali con pietre naturali od anche artificiali.

Dal punto di vista dell'economia non si può affermare nulla di assoluto, potendo variare fortemente il costo da una città all'altra. Non basta limitarsi alle considerazioni del prezzo di primo impianto, ma conviene procedere a computi preventivi, per quanto approssimati, della spesa totale unitaria annua, tenendo conto delle speciali condizioni della via e del traffico, e valendosi dei risultati realmente accertati in condizioni analoghe con le pavimentazioni in discussione. Da noi, in Italia, sono senza dubbio più economiche le pavimentazioni di pietra, e in genere molto più i selciati dei lastricati. I ciottolati trovano la loro ragione d'essere unicamente in vista del loro esiguo costo, ma non è così forte la differenza di spesa annua col selciato, che di fronte ai vantaggi di questo, non ne sia in genere consigliabile la sostituzione.

Dal punto di vista finalmente dell'igiene, la pavimentazione di asfalto, ben tenuta, è senza dubbio quella ideale; ma non potendo essa adottarsi in molti casi già esposti, è forse meglio procurare, quando ne sia il caso, di migliorare e soprattutto di ben mantenere i pavimenti a lastricato ed a selciato, i quali sono suscettibili di divenire eccellenti anche dal punto di vista dell'igiene. I ciottolati e le inghiaiate sono da proscriversi.

E come conclusione ultima, che tien conto di tutti tre i punti di vista da cui abbiamo esaminate le pavimentazioni, ci sembra che in Italia, mentre sono sempre lodevoli gli esperimenti, che si stanno qua e là facendo sulle nuove pavimentazioni e non soltanto di legno e di asfalto, ma anche di cemento, di mattoni, ecc., difficilmente i sistemi nuovi potranno sostituire del tutto gli antichi, stante il modico prezzo e la bontà delle pietre locali ed i vantaggi che questi ultimi in molti casi presentano dal punto di vista della viabilità. La pavimentazione di asfalto deve tuttavia

ritenersi una necessità nelle strade strette, poco aerate e piane, cioè in condizioni igieniche non buone; e la pavimentazione di legno potrebbe invece convenire per larghe arterie di passeggio, bene aerate, non molto frequentate o almeno solo da veicoli leggieri, non solcate da tranvai e per cui finalmente non debba ritenersi gravoso lo spendere molto, sia per il primo impianto, sia per la manutenzione.

p.

DELL'ALLACCIATURA DI GROSSI PESI DA SOLLEVARE.

L'arte di legare ed agganciare grossi pesi da sollevare viene di solito esercitata da operai che non hanno alcuna cognizione dei principii di meccanica, ma che li applicano spesso inconsciamente per pratica. Essi devono avere la percezione, almeno istintiva, della posizione del centro di gravità del carico da agganciare, e conoscere due o tre regole elementari che gli operai esperimentati non tralasciano mai di applicare.

Nel caso di una cassa di forma rettangolare il cui peso sia uniformemente distribuito in modo che il suo centro di figura G (fig. 1ª) coincida con quello di gravità, il metodo ideale di provvedere all'attacco per il sollevamento sarebbe quello di avere un anello applicato alla cassa verticalmente al di sopra del centro di gravità; in tale modo la cassa potrebbe essere innalzata, tenendola orizzontale, mediante un uncino innestato nell'anello. L'anello applicato alla cassa può essere sostituito da una catena munita di un uncino ad una estremità e di un anello all'altra. La parte di catena colla estremità provvista d'uncino passa intorno alla cassa e si impegna in A. Se la cassa è di legno, la catena morde sul legno e lo trattiene, ma se il corpo da sollevare è molto liscio, questo metodo riesce malsicuro, potendo accadere lo scivolamento fra la catena, nonostante l'intromissione di pezzi di legno.

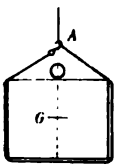


Fig. 1ª.

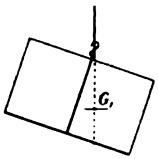


Fig. 2ª.

La legge naturale cui obbedisce sempre un corpo sospeso con una sola catena è quella di disporsi in modo che la linea verticale, formante l'asse della catena medesima, passi per il centro di gravità del corpo. Se l'intero peso da sostenere è trasmesso a ciascuno dei giunti o delle maglie, questi si dispongono pure sulla verticale passante pel centro di gravità. Se la cassa fosse pesante da una parte e leggiera dall'altra, il centro di gravità si troverebbe da un lato come in G_1 (fig. 2ª), la catena si manterrebbe verticale, la cassa si disporrebbe in modo che il suo centro di

gravità prenderebbe la posizione più bassa, e il punto o i punti di sospensione sarebbero pure lungo la verticale del centro G.

Qualora nell'intento di mantenere orizzontale la cassa si attaccasse una catena dall'uncino H al punto K (fig. 3ª), il centro di gravità roterebbe intorno ad H fino a trovarsi ancora sulla verticale della catena, mentre il ramo HA di questa si inclinerebbe. I punti H, A, K, G_1 si troveranno tutti in un piano verticale; H, G_1 poi sulla stessa verticale, come pure le componenti verticali delle forze applicate in A e K.

Se si attacca ad H una terza catena che termini in un altro punto M sulla cassa (fig. 4ª), vi sarà tensione nelle catene solo nel caso in cui la congiungente H e G_1 passi entro il triangolo RKM. Se questa condizione non si avverasse, una delle catene rimarrebbe allentata.

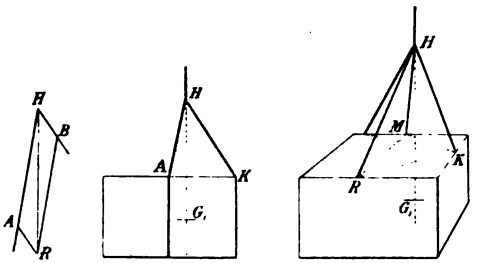


Fig. 5ª. Fig. 3ª. Fig. 4ª.

Con due catene, come nella figura 3ª, il punto H è fissato rispetto alla cassa nel piano stesso delle catene, ma non si trova fissato in un piano ad angolo retto con essa. Con tre catene invece, il punto H è assolutamente fisso rispetto alla cassa, che forma insieme alle catene come un corpo rigido sospeso al punto H.

Le tensioni in ogni ramo della catena si determinano col parallelogrammo delle forze, nel caso di due catene; una verticale HR (fig. 5ª) rappresenta il peso, e due rette HA, HB, parallele alle catene, formano i lati del parallelogrammo. Le lunghezze HA e HB corrispondono alle tensioni nelle catene.

Se si impiegano quattro o più catene, il problema diventa indeterminato. Ogni gruppo di tre catene può sostenere tutto il peso senza mutare la posizione della cassa formando gli spigoli di una piramide.

Se due catene o due parti della stessa catena (come nella figura 1ª) formano fra loro un angolo assai grande, la tensione può essere molto grande con un peso relativamente piccolo. Così nel caso della figura 6ª in cui le catene formano un angolo di 60° colla verticale, la tensione di ciascun ramo AB, AC basterebbe a sostenere tutto il peso qualora questo agisse verticalmente. Se poi la catena è disposta come nella figura 7ª le tensioni possono essere anche equivalenti al doppio od al triplo del peso totale.

Tra le inclinazioni dei rami della catena, supposto che abbiano la stessa inclinazione, e le tensioni, esistono i rapporti seguenti espressi in funzione del peso totale: a 60° tensione 1; a 65°, 1,18; a 70°, 1,46; a 75°, 1,94; a 80°, 2,88; a 85°, 5,75; a 90°, infinito. E da questi dati appare evidente la convenienza di disporre le catene sotto angoli moderati, anche soltanto in considerazione della loro tensione, mentre poi bisogna sempre tener conto che il centro di gravità tende alla posizione più bassa compatibile colle condizioni del corpo in sospensione.

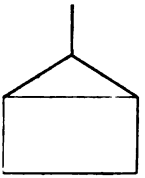


Fig. 6ª.

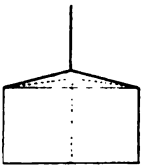


Fig. 7ª.

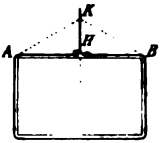


Fig. 8ª.

Abbiasi una cassa di ferro come quella indicata nella figura 8ª, attaccata in modo che i rami della catena *H A*, *H B* formino fra loro un angolo grande. Se l'uncino *H* scivolasse fino in *K* permetterebbe al centro di gravità di scendere, e tale è effettivamente la tendenza di *H* contrastata solo dall'attrito fra l'uncino e la catena o fra la catena e la cassa, occorrendo spesso uno scorrimento della catena lungo la cassa perchè possa verificarsi lo spostamento. Se questo succede precisamente nel momento in cui il punto *H* vien sollevato, si produce nella catena una tensione molto superiore al peso.

Il sistema di attacco con una sola catena risulta soddisfacente, quando non può produrre guasti lo stringere il corpo da sollevare mediante la catena in tensione. Se un peso è attaccato ad una sola catena, il punto ove si biforcano i suoi rami, come in *A*, fig. 1ª, deve trovarsi verticalmente al di sopra del centro di gravità.

Il carico di sicurezza di una catena è $\frac{d^2}{10}$ tonnellate, ove d rappresenta il diametro del ferro, di cui la catena è formata, espresso in ottavi di pollici (0,00317 *m*); quindi una catena di $^7/_8$ di poll. (0,02219 *m*) può portare un carico di $\frac{7^2}{10} = 4{,}9\ t = 1016 \times 4{,}9 \times 4978\ kg$. Il carico di sicurezza di una fune nuova e circa $\frac{c^2}{500}$ *tonn* in cui c è il perimetro della fune espresso in ottavi di pollice, quindi il carico per una corda da 2 pollici (di perimetro) risulta $\frac{16^2}{500}\ t = 0{,}5\ t = 1016 \times 0{,}5\ kg = 508\ kg$.

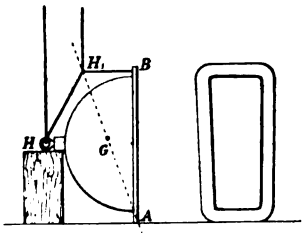
***

Specialmente nella manovra per voltare i grossi pesi si richiede molta ingegnosità, perchè essi presentano sempre qualche pericolo, quando non essendo le catene molto bene applicate, le casse possono allentarsi. Una buona catena si allunga generalmente di molto prima di rompersi e questo permette di evitare non pochi infortuni; conviene però esaminare come si producano gli allungamenti per dedurne il modo di prevenirli.

Un allentamento è sempre provocato dall'essere la cassa situata in posizione tale che il suo centro di gravità possa spostarsi verso il basso senza che scenda anche l'uncino della gru. Questa caduta del centro di gravità continua fino a che non vi si opponga la catena, ed è precisamente nel voltare le casse che si avverano tali condizioni.

Per spiegare questa condizione è opportuno riferirsi ad un caso pratico, come quello, ad esempio, di un corpo di pompa centrifuga, rappresentato dalla fig. 9ª, e che trattasi di disporre appoggiato sulla faccia *A B*. Si supponga che il centro di gravità sia in *G*; l'allacciatore esaminerà dapprima quale parte intenda appoggiare anzitutto sul terreno, e deciderà naturalmente di effettuare la rotazione intorno ad *A*. Dato che esista un

Fig. 9ª.



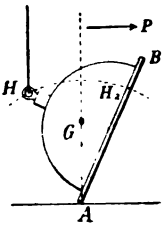


Fig. 10ª.

bullone ad occhiello o un anello di sollevamento in *H*, e supposto che l'agganciatore applichi la sua catena a questo anello come nella fig. 9ª, quando si inizia il sollevamento, il corpo di pompa comincerà evidentemente a girare intorno al punto *A*. Questa rotazione continuerà finchè non sia descritto l'angolo *G A B*, venendo allora *G* a trovarsi verticalmente di sopra di *A*, come nella fig 10ª.

Continuando a tirare, il centro di gravità *G* trovasi portato all'esterno rispetto ad *A*, ed esso diventa libero e può cadere descrivendo un arco avente per centro lo spigolo *A*. Mentre si verifica questa manovra, *H* continuerà a sollevarsi secondo un arco circolare, e la catena essendo allentata continuerà a mantenersi lungo quest'arco fino a che sia giunto in una posizione H_2, circa alla stessa altezza del punto di partenza, ove la caduta del corpo di pompa sarà arrestata con rapido urto. La cassa avrà

dunque rotato di un angolo doppio di GAH (fig. 10ª). L'energia cinetica acquistata nel sollevamento immediato è espressa in kg da:

$$W \times AG \text{ sen vers } 2\,GAH$$

se W è espresso in kg e AG in m.

Se questa energia sia o meno capace di spezzare la catena o di guastare il bullone ad occhiello, è una questione a parte; qualora la cassa sia stata bene allacciata, non deve essersi verificato alcun urto.

Se l'angolo GAH è nullo, l'intera espressione dell'equazione dell'allentamento o della caduta è zero, vale a dire che questa non ha avuto luogo; ciò si verifica quando le catene sieno state fissate in H e in B come è indicato nella fig. 9ª.

Si osserva però che, in pratica, non sempre l'agganciatore è nella possibilità di determinare con sicurezza la posizione del centro di gravità, specialmente se trattasi di pezzi aventi grossezze variabili o elementi complicati nell'interno, dei quali chi provvede ad allacciare, prima del sollevamento non può tenere alcun calcolo. In ogni caso conviene adottare un modo di allacciatura che consenta alcune variazioni nella posizione del centro di gravità, il quale poi deve esser scelto quanto più basso è possibile, ed in posizione stabile.

Molte disposizioni diverse possono essere adottate usando appoggi di legno per facilitare le varie operazioni, secondo gli intenti che l'allacciatore si propone.

Suppongasi di avere il pezzo rappresentato nella fig. 11ª e che debba esser posto verticalmente sulla faccia esterna AB. Se l'agganciatore lo solleva dal punto C, che è il più conveniente, si darà luogo ad un allentamento quando il centro di gravità sovrasta ad A, ma se egli applica un pezzo

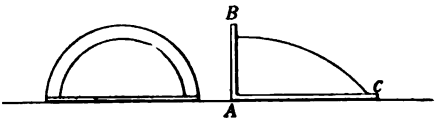


Fig. 11ª.

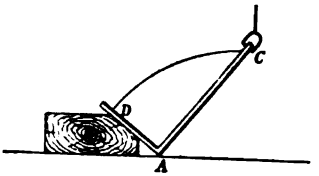


Fig. 12ª.

di legno come è indicato nella fig. 12ª, egli potrà continuare il sollevamento col solo attacco C, perchè il punto A si alzerà dal terreno essendo il pezzo sostenuto da D. Bisogna però in ogni caso aver cura di non permettere che si smuova il puntello mentre esso è caricato dal peso, ciò che si ottiene facilmente.

Ammettasi, ad esempio, che uno spigolo del pezzo da muovere rimanga sul pezzo del puntello come è indicato nella fig. 13ª. Se ora si verifica una

tensione obliqua della catena, secondo *P Q*, nella direzione della pressione esercitata sul puntello, e tale da cadere al di fuori, come al disopra, dello spigolo del pezzo di legno formante il puntello, questo roterà certamente. Il punto *P* descriverà un arco di circolo avente per centro *L*, il che permetterà al punto *R* di cadere seguendo un arco circolare avente per centro *H*. Per la combinazione di questi due movimenti si abbasserà *G*, la direzione *P Q* resterà esterna ad *L*, il puntello si alzerà girando, e il pezzo in movimento sarà assai poco stabile.

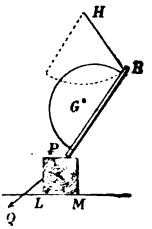


Fig. 13ª.

Si comprende come siavi modo di applicare molta ingegnosità nell'allacciamento sicuro dei grossi pezzi, ma seguendo i semplici principii enuncianti si rimovono facilmente le difficoltà, e questi principii si possono riassumere in questa osservazione principale che la cassa od il pezzo da allacciare *non deve mai essere posto in tal posizione che il suo centro di gravità possa assumere una posizione più bassa, senza che si abbassi anche l'uncino della gru.*

(*The Mechanical Engineer*, 1898, pag. 51; riportato dall'*Industria*, 17 aprile e 15 maggio 1898).

CANNONE DA MONTAGNA DELL'ARTIGLIERIA MESSICANA.

Riportiamo dal *Génie Civil* la seguente descrizione del materiale d'artiglieria da montagna costruito dalla officina di St-Chamond per conto del governo messicano.

Il cannone (fig. 1ª) ha il calibro di 70 *mm*; è lungo in tutto 15 calibri. Si compone di tre parti principali: il tubo, il manicotto che porta gli orecchioni, il congegno di chiusura. È interamente costruito con acciaio di St-Chamond fucinato, temprato e ricotto; pesa 70 *kg*.

L'anima del pezzo è solcata da 24 righe a passo crescente da 2° 30′ fino a 7°.

Il manicotto oltre agli orecchioni ricavati di fucina porta a sinistra le due alie in cui gira il perno dello sportello dell'otturatore e a destra il tallone per l'alzo.

In volata è investito un anello che porta il mirino; la lunghezza della linea di mira risulta di 0,60 *m*.

Il sistema di chiusura (fig. 2ª a 6ª) è a vite ad un movimento solo; non molto diverso dagli altri congeneri, ma notevolmente semplice e robusto.

Il vitone è di forma tronco-conica con 6 segmenti lisci e 6 a vite; i segmenti lisci della parte conica corrispondono a quelli a vite della parte cilindrica e viceversa; la parte conica si avvita nel tubo del cannone, la parte cilindrica nel manicotto; manicotto e tubo concorrono così insieme, per resistere allo sforzo longitudinale.

Una leva di maneggio *a* fissa allo sportello *b* dell'otturatore ed imperniata in *c*, girando orizzontalmente, per mezzo di un piolo *d* che penetra in un incavo elicoidale scavato nella faccia posteriore del vitone, trasmette a quest'ultimo un movimento di rotazione attorno al suo asse, e gli fa descrivere $^1/_{12}$ di giro; quindi la leva continua a girare insieme con lo sportello ed il vitone, ma attorno all'asse dell'otturatore *e* fissato sulla sinistra del pezzo.

Il sistema di accensione è formato essenzialmente da un martello *f* imperniato sullo sportello e da un percussore *g* che attraversa longitudinalmente il vitone. Il martello costituisce una leva, il cui braccio maggiore porta alla estremità la massa battente; tirando sul braccio corto della leva per mezzo di una cordicella da sparo, il martello batte sul percussore e determina l'accensione.

Al congegno di chiusura vanno uniti un estrattore *h* messo in azione dall'otturatore quando si apre ed un apparecchio di sicurezza *l* che impedisce al percussore di avanzare finchè il vitone non sia chiuso interamente.

L'affusto (fig. 1ª) è di lamiera di acciaio di St-Chamond, le cui qualità han permesso di ottenere la necessaria resistenza col minimo peso.

Esso è provvisto di una vanga di coda che incastrandosi nel terreno, al momento del rinculo determina la compressione di una molla spirale; questa distendendosi riporta il pezzo in batteria.

La coda dell'affusto è separabile dal corpo. L'unione è fatta per mezzo di quattro ganci, due fissi al corpo, e due alla coda; di questi ultimi, quello superiore è girevole attorno ad una cerniera orizzontale ed è provvisto di una maniglia. Quando l'affusto è riunito, quel gancio viene mantenuto fisso per mezzo di una caviglia.

Il puntamento in elevazione si eseguisce con una manovella collocata sulla destra dell'affusto; il settore verticale di tiro si estende da + 25° a — 10°.

L'affusto può essere trainato per mezzo di una timonella oppure someggiato. In questo caso si scompone in tre carichi; uno pel corpo, uno per la coda, uno per le ruote e la timonella. Il peso di ognuno di essi non eccede i 70 *kg*. Nei passaggi più difficili la sala può essere separata dal corpo d'affusto.

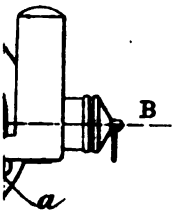
Il cannone lancia un proietto (shrapnel o granata-torpedine) di 4 300 *kg*; la carica è di 0,130 *kg* di polvere senza fumo racchiusa in un bossolo metallico. La pressione non sorpassa le 870 atmosfere; la velocità iniziale è 280 *m*; la forza viva 17,18 dinamodi.

Esperienze di poligono avrebbero dimostrato che con questa bocca da fuoco si possono fare 20 colpi al minuto senza rettificare il puntamento, oppure 14 o 15 colpi al minuto rettificandolo dopo ogni colpo. Nel primo caso, a 900 *m* i colpi rimangono compresi in una striscia profonda 40 *m*.

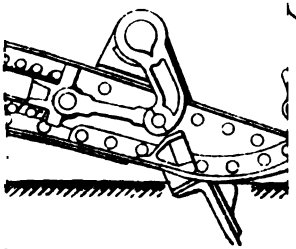
P.

ERIA MESSICAN

hiuso
e



B



oto-litografico del Ministero della Guerr

UNIV. OF MICH.

LA LAMPADA AD INCANDESCENZA AD ARIA LIBERA NERNST.

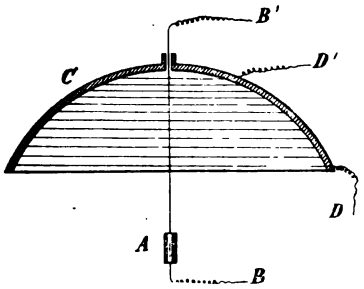
Il *Cosmos* del 17 dicembre 1898 dà le seguenti informazioni circa una lampada ad incandescenza ideata dal prof. Nernst, e descritta nella rivista americana *Science*

Il Nernst impiega come sorgente di luce l'ossido di magnesio che, alla temperatura ordinaria non è conduttore dell'elettricità ma lo diventa ad una temperatura di 3000°; ed allora sotto l'influenza del passaggio di una forte corrente elettrica emette una luce bianca molto splendente.

Per ottenere il riscaldamento iniziale della magnesia il professore impiega due metodi.

Nel primo il cilindro di magnesia *A* (fig. 1ª) è posto nel foco di un riflettore *C*. Sulla faccia interna di questo riflettore è disposta una spirale di filo di platino *D D'*, che quando è portata all'incandescenza dalla corrente elettrica dà abbastanza calore per rendere la magnesia conduttrice; allora la corrente viene lanciata in questa mediante il filo *B B'* e nello stesso tempo viene interrotto il circuito *D D'*.

Fig. 1ª.



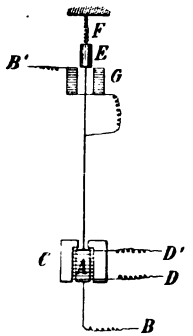


Fig. 2ª.

Un'altra disposizione (fig. 2ª) consiste nel porre il cilindro di magnesia *A* in un cilindro *C* che avvolge nello stesso tempo una spirale di platino *D D'*. Quando la corrente, passando per questa spirale, ha sufficientemente elevata la temperatura della magnesia, essa viene interrotta e lanciata in *B B'* che attraversa il cilindro *A* ed un rocchetto *G*. Questo è disposto in modo da attrarre un nucleo *E*, il quale, abbassandosi, abbassa pure il cilindro *A*, attaccato al nucleo stesso. La luce a incandescenza data dalla magnesia si produce così fuori della spirale di platino e del cilindro *C*. Quando la corrente è interrotta in *B B'*, una molla *F* rialza il nucleo *E* ed in conseguenza il cilindro *A*.

L'inventore asserisce che la sua lampada può fornire la stessa luce delle altre lampade a incandescenza ora in uso, col terzo della spesa che occorre per queste. Fa inoltre osservare che, siccome la magnesia può sopportare temperature molto più elevate del carbone, può in conseguenza fornire una luce molto più intensa. Egli cerca ora per la sua lampada un ausiliario meno costoso del platino.

Questo sistema si adatta naturalmente tanto colle correnti alternate come colle correnti continue. Resta però da provarsi se la soppressione dell'ampolla di vetro sia un vero e desiderabile miglioramento. Una delle qualità delle odierne lampade ad incandescenza è di poter dar luce in ogni mezzo, senza timore di esplosione o di incendio. La lampada Nernst non possiede questa proprietà.

p.

NOTIZIE

FRANCIA.

Nuova istruzione sul servizio del cannone da campagna. — È stata pubblicata ed ha già servito per l'istruzione delle reclute chiamate alle armi nel novembre u. s. una nuova istruzione sul servizio del cannone da campagna intitolata « Projet de règlement de manœuvre de l'artillerie de campagne, 1898. »

L'istruzione considera il servizio del nuovo cannone da 7,5 *cm* a tiro rapido. Essa è divisa nei seguenti 7 capitoli: 1° istruzione a piedi; 2° istruzione sul servizio del pezzo, e regole di tiro; 3° istruzione a cavallo; 4° evoluzioni delle batterie attaccate; 5° del combattimento; 6° istruzione pratica sul servizio in campagna; 7° ispezioni, riviste e parate.

Nella premessa è detto tassativamente che è vietato aggiungere qualsiasi prescrizione particolare di qualunque natura essa sia, che non sia stata accennata nel regolamento. I particolari non contemplati dal testo debbono essere lasciati all'iniziativa di ogni soldato.

Il capitolo 2° che concerne le regole di tiro ed il servizio del cannone è riunito in una sola pagina, non vi si leggono norme speciali sul servizio del pezzo nè nuove regole di tiro, anzi fin da principio è detto che per l'insegnamento delle materie relative a questo capitolo occorre riportarsi al regolamento del 4 giugno 1893 sul servizio dei cannoni da 80 e da 90 ed al progetto del manuale di tiro (edizione 1895) tenendo conto delle modificazioni esposte nell'istruzione speciale (riservata) del 30 aprile 1898.

(*Militär-Wochenblatt*, 1° febbraio 1899).

Aumento dell'artiglieria di marina. — Col 1° febbraio l'artiglieria di marina è stata aumentata di 5 nuove batterie a piedi, di cui ciascuna è composta di 4 ufficiali e 100 uomini di truppa. Due di queste batterie furono aggiunte al 2° regg. d'artiglieria di marina, a Cherbourg, ove presero i numeri 11 e 12; altre due sono state aggiunte allo stesso reggimento a Brest, ove presero la numerazione 13 e 14; l'ultima venne aggiunta al 1° reggimento a Tolone, ove prese il numero 14.

(*La France militaire*, 12 gennaio 1899).

GERMANIA.

Nuovo armamento dell'artiglieria. — In principio di quest'anno sarà completato l'armamento dell'artiglieria da campagna col cannone a tiro rapido mod. 96.

L'ordine supremo che prescriveva di armare per la prima volta 4 brigate d'artiglieria da campagna (guardia, 6ª, 13ª e 15ª brigata) con questo nuovo materiale, data dal 22 marzo 1897.

Come si vede il tempo occorso per l'intero armamento è stato relativamente molto breve.

Presto saranno allestite le nuove brigate di obici secondo il progetto che in questi giorni fu presentato al Reichstag.

(*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, 16 gennaio 1899).

Un nuovo fucile? — Nell'occasione dell'anniversario dell'imperatore due operai della fabbrica d'armi di Danzica ricevettero in dono due orologi ornati dalle iniziali del sovrano.

Il maggiore Prestel nel consegnare questo dono comunicò ai due operai essere questo un segno di riconoscenza per la loro importante collaborazione negli studi preparatori per il nuovo modello di fucile.

Intanto un giornale berlinese annuncia che da qualche tempo gli operai della fabbrica d'armi di Spandau fanno giornalmente un'ora di lavoro straordinario, per sollecitare la costruzione d'un nuovo fucile di cui presto dovrà essere dotato l'esercito.

Dal 1° aprile di quest'anno il lavoro della fabbrica dovrà procedere in modo da potere ogni giorno fornire 80 fucili nuovi.

(*Armeeblatt*, 1° febbraio 1899).

GIAPPONE.

Notizie intorno alla flotta. — Il Giappone sta per diventare una fra le più grandi potenze di terra e di mare del mondo intero. Le ordinazioni di navi date presentemente superano quelle di tutti gli altri paesi, eccettuata l'Inghilterra, e fra pochi anni esso sarà la seconda delle grandi potenze marittime.

Oggigiorno si costruiscono per suo conto: nei cantieri inglesi, 4 navi corazzate di 1ª classe, un incrociatore di 1ª classe che dovrà filare 23

nodi, 2 incrociatori corazzati giganteschi della velocità di 20 nodi, ed 8 cacciatorpediniere di 30 nodi; in Germania un incrociatore corazzato ed 8 torpediniere; in Francia un incrociatore corazzato e 4 torpediniere; e finalmente in America 2 incrociatori della velocità di 23 nodi. Nei cantieri nazionali si trovano in costruzione 4 incrociatori e 3 torpediniere. Al termine della guerra colla China il Giappone, escluse le torpediniere, possedeva 43 navi da guerra; coll'anno 1906 questa flotta sarà aumentata di: 6 corazzate dello spostamento di 15 000 *t*, 6 incrociatori corazzati di 9200 *t*, 5 incrociatori semplici, 3 cannoniere, 11 cacciatorpediniere e 90 torpediniere; navi tutte del tipo più perfetto e moderno che sia stato costruito.

Per citare un esempio della potenza di queste navi, accenneremo che quanto prima ne sarà ultimata una in Inghilterra che rappresenterà la più potente nave da guerra finora costruita.

Detta nave è lunga 135 *m*, larga 23 *m*, e deve spostare 15 240 *t*. Essa avrà una cintura corazzata di 23 *cm*; sarà armata con cannoni da 30 *cm*; con 14 cannoni da 15 e con 32 cannoni di calibro minore, e porterà inoltre 5 tubi lanciasiluri.

La forza indicata sarà di 14 500 cavalli-vapore, sviluppata mediante 25 caldaie tipo Belleville. (*Armeeblatt*, 11 gennaio 1899).

INGHILTERRA.

Nuova pallottola da fucile. — Nelle vicinanze di *Chatham* sotto la direzione della commissione permanente delle armi furono eseguite importanti esperienze con una nuova pallottola che possiede grande potenza debellatrice (manstopping) adoperando il fucile Lee-Metford.

Queste prove vennero eseguite in un bosco, servendosi di alberi come bersagli.

Sebbene si sia tenuto rigoroso segreto sui risultati avuti, si sa che la nuova pallottola si è dimostrata assai più efficace del primo proiettile Lee-Metford come pure di quello Dum-Dum.

(*Militär-Wochenblatt*, 4 febbraio 1899;
Admiralty and Horse Guards Gazette, XXVI, n. 8).

La mitragliatrice Fitzgerald. — Nel fascicolo di gennaio del periodico *Journal of the royal united service institution* troviamo le seguenti informazioni circa una nuova mitragliatrice, che dal nome dell'inventore è chiamata *Fitzgerald machine battery gun.*

Essa spara colla celerità di 8 colpi al secondo, e le esperienze hanno dimostrato che può essere sottoposta ad un tiro prolungato senza dar luogo ad un riscaldamento troppo forte. Ha 8 canne Lee-Metford disposte su due file e, diversamente dal modello Hotchkiss che agisce in modo automatico dopo il primo colpo sparato a mano, il fuoco vi deve essere mantenuto dalla costante azione del tiratore. L'otturatore si può abbassare in guisa di poter vedere tutto l'interno delle canne: disposizione che facilita la pulitura di ogni singola parte.

Essa pesa 70 *kg*, ed è montata sopra un affusto a perno, in modo da poter tirare sotto qualsiasi angolo e in tutte le direzioni. Durante il tiro si ha sempre carica o l'una o l'altra fila di canne.

Le cartucce sono poste 4 a 4 in strisce di alluminio, colle quali si caricano contemporaneamente le 4 canne di ogni fila.

Automobili per servizio militare. — A richiesta del ministero della guerra i costruttori di artiglieria sono stati invitati a studiare un affusto di cui il trasporto si effettui per mezzo di motore proprio, allo scopo di fare larghi esperimenti circa l'impiego di cannoni portati da automobili.

In questo, come nell'adozione di cannoni a tiro rapido, l'Inghilterra segue perciò il concetto prevalente nelle grandi nazioni europee, giacchè Krupp è già riuscito ad indurne alcune ad esperimentare gli affusti automobili.

La Francia ha fatto molte prove per il servizio dei trasporti e per le artiglierie. In una di esse l'automobile portava 14 soldati, e trainava un altro veicolo con 24 o più uomini, percorrendo vie a ripida pendenza colla velocità oraria di 7 *km* in salita e 20 *km* in discesa, e percorrendo le strade di pianura colla velocità di 16 *km*. Il motore agiva per mezzo del vapore ed aveva la forza di 23 cavalli.

L'Austria ha pure esperimentato con buon successo gli affusti automobili. Il veicolo pesante 8 *tonn* percorse comodamente in salita ed in discesa strade ripidissime colla velocità media di 13 *km*.

Naturalmente, una delle condizioni per l'impiego degli affusti automobili è quella di avere buone strade; ed evidentemente il più importante campo di operazione per tali veicoli sarebbe l'India, dove le ferrovie sono poche e le strade ordinarie sono comode, sebbene non siano così numerose come in Europa. Ivi gli Inglesi fanno uso di elefanti pel trasporto delle artiglierie; ma certamente l'automobile sarebbe più appropriato e recherebbe meno ingombro. In tutti i casi sarebbe però necessario avere anche cavalli pel traino fuori delle strade, cioè negli ultimi momenti delle azioni campali. E in allora gli automobili potrebbero essere utili

per il pronto trasporto dei feriti agli ospedali da campo. In ogni modo è degno di nota che l'amministrazione militare delle Indie, la quale aveva da tempo propugnato l'urgenza di tali esperimenti, si mostra ora fiduciosa circa il loro esito. (*Army and navy gazette*, 7 gennaio).

Il vuoto quasi perfetto ottenuto mediante le basse temperature. — In una seduta della Società reale di Londra, il Dewar ha dimostrato di poter ottenere il vuoto quasi perfetto nei tubi o nelle ampolle mediante le basse temperature, che si ottengono oggidì con molta facilità. Perciò egli immerge l'estremità inferiore del tubo o dell'ampolla nell'idrogeno liquefatto: allora l'aria contenuta passa immediatamente allo stato liquido, si riunisce verso il basso e si solidifica.

Ciò fatto si chiude il tubo o l'estremità dell'ampolla dirigendovi il dardo della fiamma superiormente alla parte ove trovasi l'aria solidificata. Si ha così nel recipiente un vuoto tanto perfetto da rendere difficile il farvi passare la corrente elettrica. (*Cosmos*, 28 gennaio).

La corrosione nelle armi da fuoco. — La questione delle corrosioni nell'anima delle bocche da fuoco d'acciaio è stata studiata nei suoi particolari dal prof. Roberts-Austen. Basandosi sull'analisi chimica e micrografica egli ha verificato che sotto l'influenza dei gaz dell'esplosione, si producono nella natura dell'acciaio alcune modificazioni che si estendono soltanto a poca profondità, ma che si manifestano in modo chiaro e ben determinato. Egli ha dimostrato che quelle corrosioni sono dovute non tanto alla composizione chimica dei gaz quanto all'azione meccanica del calore prodotto dall'esplosione.

Fin dal 1886 sir Abel e il colonnello Maitland trovarono che nelle armi a retrocarica i gas dell'esplosione passando attorno al proietto producevano alcune solcature nell'anima. Essi riconobbero anche che l'intensità del consumo dipendeva più dalle operazioni meccaniche a cui il metallo era stato sottoposto nella lavorazione che dalla sua composizione chimica. Più un metallo è stato lavorato e fucinato meno soffrirà per l'esplosione.

Il signor Roberts-Austen ha esaminato la superficie interna delle armi state soggette a corrosione, specialmente quella di un cannone a tiro rapido da 12 *cm* nel quale era stata adoperata la cordite.

La temperatura prodotta da questo esplosivo, è relativamente elevata. Il riscaldamento rapido dell'interno del tubo è seguito da un raffreddamento altrettanto rapido, il cui risultato deve essere presso a poco analogo a quello della tempra. All'azione meccanica dei gaz dell'esplosione si aggiunge quella del proiettile che percorre l'anima. Da tutto ciò

risulta la produzione di fenomeni di migrazione del carbonio paragonabili a quelli che si presentano quando avviene la diffusione dei sali nell'acqua.

La composizione chimica dell'anima del tubo sperimentato era la seguente, identica a quella degli acciai ordinariamente impiegati:

Carbonio	0,3 %
Manganese	0,6 %
Silicio, meno di	0,15 %
Solfo o fosforo, meno di	0,05 %

Il tubo era stato temprato coll'olio partendo da una temperatura di 800°, poi ricotto a 500°.

Le analisi microchimiche hanno mostrato che su tutta la lunghezza dell'anima l'azione dell'esplosione è solo meccanica. Vi è soltanto erosione e non fusione o formazione di martensite (1). È soltanto al limite della superficie lasciata originariamente nell'anima che si trova uno strato poco profondo (talvolta solo 0,05 *cm*) in cui la composizione è notevolmente modificata. Raramente avviene che vi siano traccie di ferriti (sali derivati dall'acido ferrico).

Quando l'acciaio è stato parzialmente indurito alla superficie, lo strato modificato racchiude tracce di martensite, ma questa è poco sviluppata. Ciò induce a credere che la durata del fenomeno sia insufficiente perchè la diffusione del carbonio avvenga in proporzione notevole, giacchè la formazione della martensite richiederebbe appunto che tale diffusione fosse completa.

Nella discussione che è stata fatta in una riunione dell'Iron and Steel Institute dei lavori del signor Roberts-Austen, la maggior parte degli specialisti concordò colle sue idee. Alcuno fece osservare che l'effetto dei gaz dipendeva non solo dalla loro temperatura, ma anche dalla loro composizione chimica. Secondo il signor Nordenfelt le erosioni si protenderebbero talvolta molto profondamente, specialmente quando s'impiegano certi esplosivi e quando le velocità sono eccessive Vi fu chi spiegò le corrosioni ammettendo nei gaz la presenza di particelle solide provenienti da una combustione imperfetta; ma il prof. Roberts-Austen sostenne che le corrosioni si producono egualmente, anche quando nei prodotti dell'esplosione mancano totalmente le parti solide.

(Dal *Génie civil*, 26 novembre 1898).

(1) Forma di carburo di ferro che si produce qualche volta nell'acciaio per effetto di fusione o di lavorazione meccanica; più spesso in quest'ultimo caso.

ITALIA.

Assodamento dei terreni franosi con piantagioni di acacie. — È sempre un problema grave quello di dare soda consistenza e stabilità ai terreni che per la loro costituzione, per la loro positura, e per le erosioni a cui vanno soggetti tendono a franare od a sfuggire.

Diversi metodi, naturali od artificiali, vengono posti in opera per difendere e assodare tali terreni: dal semplice inerbamento all'imboschimento; dalle fascinaie, viminate, sassaie, fino al rivestimento con muratura.

Qui vogliamo soltanto mettere in luce i vantaggi tecnici ed economici dell'assodamento ottenuto mediante piantagioni di acacie.

Prendendo norma da ciò che intelligenti intraprenditori vanno facendo su larga scala e da quello che si può osservare lungo le scarpate delle recenti ferrovie, come la Parma-Spezia e la Faenza-Firenze, si rileva che per lo intento che ci occupa le acacie si devono piantare molto fitte, in modo da collocarne 6, 8 ed anche 12 per m^2; anzi la società delle ferrovie meridionali arriva persino a metterne 20 ed anche più, il che veramente ci sembra esagerato.

Una osservazione da farsi è quella di dover rinunciare al ricavo di pali, che in altri casi costituiscono lo scopo principale dell'impianto, considerando l'acacieto come un ceduo, a breve periodo di taglio.

Nel caso nostro converrà che le acacie siano tagliate ogni anno, perchè siccome non si vuole legname grosso, così non importa un sistema di grossi tronchi radicati, ma invece un folto reticolato di minute radici superficiali che, abbarbicandosi tenacemente e, nei terreni mobili, approfondendosi, s'impossessano della terra la trattengono e la assodano, salvandola dalla corrosione delle acque.

Le numerose applicazioni che, specialmente nei lavori ferroviari, vengono fatte con questo sistema, mentre prova la sua bontà, hanno sviluppato una speciale industria di allevamento e di impianto di acacie per imboschimento, poichè sono milioni di piantine che ogni anno vengono messe in opera.

Ciò ha perfezionato molto il sistema e lo ha reso grandemente economico; tanto che si possono far eseguire imboschimenti, con una media di 10 piante per m^2, spendendo da 20 a 30 centesimi per m^2, compresa la provvista della pianta e la cura del primo anno. Per dare un'idea della economia di simile rivestimento di fronte agli altri metodi, basta dare

uno sguardo ai seguenti dati comparativi che, per quanto approssimati, non cessano di essere verosimili e sono molto eloquenti:

Rivestimento con muratura	da L.	3,00	a L.	6,00	per m^2
Piani alla romagnola con fascinaie e palafitte	»	1,50	»	2,50	»
Rivestimento con rete metallica (sistema Serrazanetti).	»	1,50	»	2,00	»
Viminate semplici a mandorla	»	1.00	»	1,50	»
Imboschimento di acacie	»	0,20	»	0,50	»

Sembra a noi che questo quadro parli con sufficiente chiarezza e facciamo a meno di qualunque illustrazione, perchè sul modo pratico di eseguire gl'impianti val meglio ricorrere direttamente agl'intraprenditori, i quali dispongono di un personale perfettamente addestrato a simili lavori. (*Bollettino delle finanze, ferrovie e lavori pubblici*, 5 febbraio).

RUMANIA.

Esperimenti con cannoni da campagna a tiro rapido. — Si stanno eseguendo continui esperimenti nel forte Chitila con cannoni da campagna secondo il modello del colonnello Perticari. La stampa rumena annuncia che la velocità iniziale del proietto è di 600 *m* e la pressione di 2200 *atm*.

Il tiro ha dato ottimi risultati alle distanze comprese fra 2000 e 3000 *m*. A 3000 *m* le pallottole degli shrapnels posseggono ancora grande efficacia. Con una serie di 6 colpi si ebbero 590 punti colpiti in 6 bersagli alti 2 *m* e disposti a 50 *m* di distanza uno dall'altro. Una seconda serie di 7 colpi diede 800 punti colpiti. Gli esperimenti saranno estesi contro bersagli più resistenti come muri e siepi ed anche alla distanza di 4000 *m*. Ciò fatto si esperimenteranno i cannoni sotto l'aspetto della rapidità di tiro. Secondo ulteriori notizie furono pure provati cannoni Hotchkiss, St-Chamond e Krupp.

Sembra che i circoli militari abbiano giudicato avere i cannoni Krupp dato i migliori risultati.

(*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, dicembre 98).

SPAGNA.

6000 ufficiali in soprannumero. — Dopo la perdita delle isole di Cuba e di Portorico nelle Indie occidentali e delle Filippine si stanno sciogliendo le guarnigioni che facevano parte di dette isole. In conseguenza, circa 6000 ufficiali di ogni grado ed arma stanno per perdere il loro impiego; e ciò finchè non si presenteranno vuoti per incorporarli nei quadri regolari dell'esercito del continente. (*Armeeblatt*, 8 febbraio).

STATI UNITI.

Spese dell'ultima guerra colla Spagna. — Sebbene la guerra tra la Spagna e l'America sia durata soltanto 114 giorni, ciò nulla meno essa è costata allo Stato Americano circa 150 000 000 di dollari dei quali 98 000 000 furono effettivamente spesi.

Da una comunicazione avuta da fonte americana, si ricava il seguente raffronto fra le spese sostenute dal bilancio della guerra e dal bilancio della marina nei vari mesi:

	Esercito	Marina
Mese di marzo	600 000	2 400 000
Id. aprile	1 200 000	9 800 000
Id. maggio	12 000 000	7 000 000
Id. giugno	16 500 000	6 500 000
Id. luglio	29 500 000	5 500 000
Fino al 13 agosto.	5 500 000	1 500 000

In totale furono spesi per l'esercito 65 300 000 e per la marina 32 700 000 di dollari; il che complessivamente forma 98 000 000 di dollari. Il Congresso aveva concesso in tutto per la guerra 360 000 000 di dollari che dovevano essere suddivisi nel tempo che decorreva fino al 1° gennaio 1899.

(*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, 28 gennaio).

Metodo Tesla per la trasmissione di energia senza conduttori. — Lo *Scientific american* (19 novembre 1898) informa che il Tesla ha recentemente preso la privativa per un sistema di trasmissione dell'energia attraverso lo spazio senza far uso di fili. Tale sistema approfitta della conduttività elettrica degli strati d'aria rarefatta che esistono nelle alte regioni dell'atmosfera, conduttività che è assai grande, specialmente quando si fa uso di altissimi potenziali.

L'apparato del Tesla consta di un trasmettitore e di un ricevitore, che sono perfettamente simili fra loro.

Alla stazione trasmettente havvi un trasformatore ad alta tensione, formato da una specie di rocchetto con due avvolgimenti a spirale: l'avvolgimento primario, di pochi giri di filo molto grosso, è in comunicazione con una sorgente appropriata di elettricità; l'avvolgimento secondario, di molti giri di filo pure grosso, è posto internamente al primo ed ha uno degli estremi in comunicazione con la terra, e l'altro in comunicazione con un corpo conduttore di larga superficie mantenuto con un pallone od altro, ad un'altezza conveniente dal suolo.

Nella stazione ricevente trovasi un trasformatore simile: ma in questo caso l'avvolgimento più lungo, che pure fa capo al corpo conduttore elevato, ed ha l'altro estremo alla terra, costituisce il primario del trasformatore; mentre nel secondario, formato dal corto avvolgimento, sono inclusi lampade, motori od altri apparecchi per impiegare la corrente.

La lunghezza del rocchetto di alta tensione per ciascun apparato deve essere approssimativamente un quarto della lunghezza d'onda della perturbazione elettrica in circuito; tale lunghezza essendo basata sulla velocità di propagazione della perturbazione elettrica attraverso il rocchetto stesso ed il circuito sul quale deve essere adoperato.

Poichè lo scopo principale dell'apparecchio è di produrre una corrente di potenziale elevatissimo, tale scopo sarà facilitato adoperando una corrente primaria di grandissima frequenza. Ma questa frequenza è in larga misura arbitraria, poichè se il potenziale è sufficientemente alto e le estremità dei rocchetti sono mantenute a adeguata elevazione dove l'atmosfera è abbastanza rarefatta, lo strato intermedio serve da conduttore presentando quasi minor resistenza di un filo di rame.

Tesla dice che il fenomeno che si produce in questa trasmissione dell'energia elettrica è una vera conduzione, e non deve essere confuso coi fenomeni di induzione o di radiazione elettrica finora studiati e sperimentati, i quali per la loro stessa natura e pel loro modo di propagazione renderebbero praticamente impossibile la trasmissione di una quantità qualsiasi di energia utilizzabile nell'industria.

SVIZZERA.

Costo delle fortificazioni. — La *Revue Militaire Suisse* (gennaio 1899) nell'informare che il Consiglio federale ha accordato 800 000 lire per la costruzione di alcune caserme a Saint-Maurice, coglie l'occasione per dare il seguente riassunto delle spese finora sopportate per la costruzione delle fortificazioni del Gottardo e di Saint-Maurice.

Pel Gottardo.	L.	12 660 000	L. 21 700 000
Per Saint-Maurice	»	3 200 000	
Per caserme	»	2 600 000	
Per stabilimenti comuni . .	»	3 070 000	
Per studi, commissioni, ecc.	»	170 000	

STATI DIVERSI.

Caratteri dei mattoni di buona qualità. — È noto che a seconda dell'uso a cui i laterizi sono destinati dovrebbe variare il loro grado di cottura e con esso le loro proprietà fisiche.

Qui appresso sono riassunte le condizioni a cui dovrebbero soddisfare:

I. *I mattoni da impiegarsi per le costruzioni interne*;
II. *I mattoni per i muri esterni;*
III. *I mattoni per la pavimentazione.*

	I	II	III
Peso di acqua assorbita da 100 parti di materiale asciutto	12 a 24	4 a 10	5
Densità apparente	1,5 a 2	1,9 a 2	2 a 2,4
Resistenza alla compress., in *kg* per *cm*².	200	300 a 500	450 a 600
Resistenza alla trazione, in *kg* per *cm*²	60 a 70	70 a 120	120 a 150
Durezza secondo la scala di Mohr	3 a 6	6 a 7	8 a 9

È inutile avvertire che se i mattoni sono da impiegarsi per rivestimenti esterni devono presentare colorazione uniforme ed essere privi di solfati solubili.

Esperienze di confronto fra diverse sabbie. — Esperienze di confronto fra sabbie normali adoperate per le prove di cementi sono state recentemente eseguite da Gary al *Kinglichen-technische Versuchsanstalt*. I campioni di sabbia sottoposti all'esperimento erano dieci, cioè: sabbia normale prussiana (*Freienwalde*); sabbia renana; sabbia normale austriaca (Lemberg); sabbia normale svizzera (Solothurn); sabbia normale russa; sabbia normale norvegese; sabbie normali francesi (Cherbourg e Leucate); sabbia inglese (Leighton Buzzard); e sabbia normale americana (Massachusetts). Riguardo alla loro composizione, furono tutte riconosciute prive di acido solforico e contenenti soltanto una piccola parte (al massimo 1,4 per 1000) di materia separabile per decantazione. Le sabbie prussiana, inglese, americana ed austriaca, contenevano la minima proporzione di parti solubili nell'acido cloridrico.

I saggi per le prove furono preparati mescolando la sabbia col cemento Portland in due proporzioni, rispettivamente nei rapporti 3 : 1 e 5 : 1. I saggi per le prove di tensione si tolsero subito dalle forme, quelli per le prove di compressione furono tolte dopo 24 ore. I massi vennero conservati nell'acqua e sottoposti ad esperimenti dopo 7, 28 e 90 giorni.

Nella tabella dei risultati appare che le resistenze alla tensione ed alla compressione differivano a seconda della grossezza e della forma dei grani; per esempio, mentre i saggi con sabbia americana (3 : 1) davano la maggior resistenza alla tensione e la minima resistenza alla compressione, la stessa particolarità era riconosciuta nelle altre sabbie a spigoli (svizzera e di Cherbourg); lo stesso si verificava, sebbene in minori proporzioni, per quelle del tipo 5 : 1. Le sabbie russa e norvegese, diedero entrambe pochissima resistenza alla tensione, tanto nei massi poco stagionati che in quelli più maturi; e relativamente alla compressione furono inferiori a tutte le altre sabbie, ad eccezione dell'americana. Prendendo 100 come valore delle resistenze della sabbia prussiana (3 : 1), i valori delle resistenze per le altre sabbie sono i seguenti: — renana: tensione 104 compressione 114) — Leucate: 106 (111) — austriaca: 108 (104) — inglese: 98 (109) — svizzera 111 (81) — Cherbourg: 110 (81) — americana: 115 (66) — norvegese: 90 (80) — russa: 72 (85).

(*Engineering*, 4 novembre 1898).

Lampade a incandescenza pel servizio telefonico. — Comunichiamo la seguente notizia sull'impiego di lampade incandescenti nel servizio telefonico.

L'ufficio telefonico di Basilea era forse il primo stabilimento del genere che adoperasse in servizio già da due anni le lampade incandescenti come apparecchi per segnalazione. Al presente una grande società ad *Ohio* si serve di un procedimento analogo, però su scala assai più vasta. Negli impianti telefonici tutti i numeri dei quadri indicatori furono sostituiti da lampade incandescenti. Quando l'abbonato distacca il telefono dal gancio si accende nell'ufficio centrale la lampada corrispondente al suo numero, in modo che l'impiegato può subito conoscere l'origine della domanda e così premere la soneria per la persona chiamata; facendo tale operazione la lampada si spegne automaticamente. Esistono poi altre due lampade avvisatrici per ogni comunicazione. Una sta accesa fino al momento in cui la persona chiamata non tolga il suo telefono dal gancio: in tal modo l'impiegato può accertarsi se la desiderata comunicazione si è realmente formata; la terza lampada si accende al termine del discorso, e resta accesa finchè l'impiegato non abbia interrotta la comunicazione.

Sembra che questo procedimento abbia dato ottimi risultati pratici.

(*Elettro-Techniker*, 15 novembre 1898).

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

B. MELLI, *tenente.* — **La Colonia Eritrea dalle sue origini fino al 1° marzo 1899**, con annesse 2 carte a colori ed uno schizzo del campo di battaglia d'Adua. — Prezzo L. 2.

È questo un libro che abbiamo ricevuto testè dall'editore Battei di Parma con preghiera di parlarne nella puntata di prossima pubblicazione. Volendo soddisfare a tale desiderio siamo obbligati di trattare la cosa sommariamente, giacchè il tempo ci manca affatto per leggere l'opera e per poterne giudicare a fondo.

Siamo quindi costretti di limitarci ad annunciarne l'apparizione, soggiungendo essere suo scopo di presentare al lettore, riunite in un solo volume, tutte le notizie che si riferiscono alla Colonia Eritrea dal suo nascere fino ad oggi.

Sotto questo aspetto il libro non può mancare di importanza e di utilità; tanto più che da una rapida scorsa data ad alcuni capitoli ci è parso scritto bene e informato ad imparzialità di giudizî.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

***SEYRIG. **Statique graphique des systèmes triangulés. Exemples d'application.** — Paris, Gauthier-Villars et Masson, 1898.

*** ALLAN. **Formulario di matematica e fisica.** Parte I. — Pavia, Fratelli Fusi, 1898.

*** POINCARÉ. **Théorie du potentiel Newtonien. Leçons professées à la Sorbonne pendant le premier semestre 1894-1895.** Rédigées par Leroy et Vincent — Paris, Carré et Naud, 1899.

** **Considerazioni e teoremi sulla funzione. Proporzionalità nel calcolo così elementare come differenziale ed integrale** di L. S. — Milano, tipografia e litografia degli ingegneri, 1898.

*** TRIPARD. **Méthode pratique de calcul approximatif.** — Paris, Société d'éditions scientifiques, 1899. Prix : fr. 1,25.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* RÉSAL. **Résistance des matériaux.** — Paris, Baudry, 1898.

* JOYEUX. **Nouvelle méthode graphique pour le tracé du profil des murs de soutènement et des pilastres de portes.** — Paris, Baudry, 1899.

*** COCHET. **Traité d'architecture**, tome III. — Paris et Liège, Baudry, 1898. Prix : fr. 5,50.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* FRIPPET. **La pratique de la photographie instantanée par les appareils à main; avec méthode sur les agrandissements et les projections, et notes sur le cinématographe.** — Paris, J. Fritsch, 1899.

* FERRARIS. **Lezioni di elettrotecnica dettate nel R. Museo industriale italiano in Torino.** Volume primo. **Fondamenti scientifici dell'elettrotecnica.** — Torino, Roux, Frassati e C., 1899. Prezzo L. 15,00.

* CIAPPA. **Manuale di trazione elettrica. Tramvie e Ferrovie elettriche.** 1ª edizione. — Napoli, Luigi Pierro, 1899. Prezzo L. 4,00.

* LAUSSEDAT. **Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques.** Tome 1er. **Aperçu historique sur les instruments et les méthodes. La topographie dans tous le temps.** — Paris, Gauthier-Villars, 1898.

*** RIBAN. **Traité d'analyse chimique quantitative par électrolyse.** Paris, Masson, 1899.

Organizzazione ed impiego delle armi di artiglieria e genio.

*** LAYRIZ. **L'artillerie de campagne dans le combat futur et son instruction au point de vue de la guerre.** Traduit de l'allemand par E. A. — Paris, L. Baudoin, 1899.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

** VALLIER. **L'artillerie: Matériel; organisation. (France, Allemagne, Angleterre, Autriche-Hongrie, Italie, Espagne, Russie Turquie, Etats-Unis, Japon, etc.(** — Paris, Carré et Naud, 1899.

Storia ed arte militare.

*** BOPPE. **Les espagnol à la grande-armée. Le corps de la Romana (1807-1808). Le régiment Joseph-Napoléon (1809-1813)** — Paris, Berger-Levrault, 1899.

*** LAURENCIN-CHAPELLE. **Les archives de la guerre historiques et administratives (1888-1898).** — Paris, Berger-Levrault, 1898.

*** LEUDET. **Nicolas II. Intime.** — Paris, Juven, 1898. Prix fr. 3,50.

*** **L'armée à travers les ages. Conférences faites en 1898 à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr.** — Paris, Chapelot, 1899.

* BRIDE. **Petites opérations de la guerre d'après l'éxpérience des campagnes d'un siècle.** — Paris, 1899. Prix fr. 6.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Réglement de manœuvres pour l'artillerie de campagne allemande.** Approuvé le 27 juin 1892. Traduit par Charles Guieysse. Deuxième édition corrigée d'après les feuilles rectificatives parues jusqu'en janvier 1898 relatives au matériel modèle 1896 par Charles Guieysse et Daniel Bouvet. — Paris, Berger-Levrault, 1898.

* **Projet de règlement de manœuvre de l'artillerie de campagne.** Approuvé par le Ministre de la guerre le 18 juillet 1898. — Paris, Berger-Levrault, 1898.

* **Instruction de tir pour l'artillerie de campagne allemande.** Projet du 22 mai 1893 modifié par les feuilles rectificatives parues jusqu'au 1er décembre 1898 et relatives au matériel mod. 1896. Traduit par Jules Ferber. — Paris, Berger-Levrault, 1899.

* GIRARDON. **Leçons d'artillerie conformes au programme de l'École militaire de l'artillerie et du génie de Versailles.** Deuxième édition complétée et mise à jour. — Paris, Berger-Levrault, 1899. Prix fr. 7,50.

Marina.

*** DE LA RONCIÈRE. **Histoire de la marine française. I. Les origines.** — Paris, Plon, Nourrit et C., 1899.

*** LIGNAROLO. **Manuale del macchinista navale.** Seconda edizione rifatta. — Milano, Hoepli, 1899. Prezzo L. 7,50.

Miscellanea.

** **Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 1899.** — Bruxelles, Hayez.

* **Schematismus für das Kaiserliche und Königliche Heer und für die Kaiserliche und Königliche Kriegs-Marine für 1899.** Wien, Verlag der K. K. Hof-und Staatsdruckerei, december 1898.

*** ROUGE. **Higiène de l'habitation privée à Paris.** — Paris, J. B. Baillière.

*** ALONGI. **Manuale di polizia scientifica ad uso di medici, periti, avvocati, magistrati, funzionari della pubblica sicurezza, studenti, scrittori e giornalisti.** — Milano, Società editrice Sonzogno, 1898. Prezzo L. 4.

* AMIARD. **Étude sur la taxe militaire.** — Paris, Larose et Forcel, 1899.

** **Tables générales du recueil des Bulletins de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de belgique.** 3me série. Tomes I à XXX (1881 à 1895). — Bruxelles, Hayez, 31 décembre 1898.

PERIODICI.

Artiglieria e materiali relativi. Carreggio.

Schiff. Il cannone da montagna a tiro rapido dell'esercito messicano (sistema Mondragon). (*Génie civil*, 38 genn.).

Artiglierie d'assedio all'arsenale di Washington. (*Scientific american*, 21 genn.).

Sutkovel. Mezzi per lanciare grandi masse di esplosivi a distanze considerevoli. (*Morskoi Sbornik*, sett. 98).

Selotukin. I telemetri del sistema Barr e Stroud. (*Id.*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Maxim. Gli esplosivi e le polveri senza fumo. (*Revue scientifique*, 28 genn.).

Auzenat. Esperienze industriali sugli esplosivi dirompenti. (*Génie civil*, 28 genn.).

Sapojnikoff. Le sostanze estratte dal pirocollodio mediante l'etere etilico. (*Artilleritskii Journal*, luglio 98).

Jastrebof. La composizione della miscela acida nella fabbricazione della nitrocellulosa. (*Id.*, id.).

Kisnemski. Relazione fra la composizione della miscela acida impiegata nella nitrazione ed il titolo della pirossilina ottenuto. (*Id.*, agosto 98.).

Haas. Ventilazione nei laboratori per la fabbricazione della pirossilina nel polverificio di Angoulême. (*Id.*, sett. 98).

Ignatieff. Il trinitrocresol e trinitronaftalina; loro preparazione e proprietà esplosive. (*Id.*, nov. 98.).

Armi portatili.

Ferrus. Studio sulle pistole e sui revolver di precisione. (*Revue d'artillerie*, genn. e seg.).

Parker. Impiego delle mitragliatrici. (*Journal of t. mil. Service Inst.*, genn.).

Farley. Note sulle armi portatili e sulle munizioni. (*Journal of t. mil. Service Inst.*, genn.).

Hoffmann. Armi da fuoco portatili a ripetizione Mod. 95 dell'Austria-Ungheria. (*Mitth. über Gegens. des Artill.-u. Genie-Wesens*, 1° fasc. 1899).

Paugher. I moderni fucili da guerra. Fucile e moschetto italiano a ripetizione Mod. 94. (*Id.*, id.).

Sviluppo dell'odierna tecnica delle armi. (*Kriegstech. Zeitschrift*, genn. 99).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Cantone. Sulla trazione del caucciù (teorie). (*Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere*, vol. 31, fasc. 20).

v. Zedlitz. Coefficenti variabili delle equazioni balistiche e loro pratico impiego. (*Mitth. über Gegens. des Artill.-u. Genie-Wesens*, 12° fasc. 1898).

Weigner. Come potrebbe essere aumentata l'azione degli shrapnels. (*Id.*, 1° fasc. 1899).

Herzberg. Tiro utile delle artiglierie a mare (continua). (*Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens*, 1°, 2° e seg. fasc.).

89ma relazione sul tiro di Federico Krupp. (*Schweiz. milit. Blätter*, genn.).

Rosenberg. Elementi per lo studio della reazione della corona di guida sulle pareti delle righe e sul proietto. (*Artilleritskii Journal*, luglio 98).

Rutkovski. Cause di irregolarità nel movimento dei proietti nell'interno della bocca da fuoco. (*Id.*, nov. 98).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Forestier. Concorso per vetture da piazza automobili fatto a Parigi nel 1898. (Relazione dei giurì). (*Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, nov. 98).

Banaré. Collisioni in mare. Salvataggio del personale imbarcato. (*Revue maritime*, dic. 98).

Renin. Battaglia navale di Santiago. (*Id.*, id.).

Viriato Hall. Saggio di tattica navale moderna (continuaz.). (*Revista maritima brazil.*, dic. 98).

Le navi della Francia. (*Scientific american*, 28 genn.).

Corazze ed armamento. (*Army and navy gazette*, 14 genn.).

La flotta degli Stati Uniti a Manila. (*Id.*, 28 genn.).

Sviluppo tecnico della marina austriaca in questi ultimi 50 anni. (*Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens*, fasc. 1° e 2° e seg.).

Utopie del disarmo ed i battelli sottomarini. (*Armeeblatt*, 8 febbr.).

Stiai. Questione di strategia marittima. (*Morskoi Sbornik*, dic. 98).

Miscellanea.

Ceci. Ai prodi di Lafolé. (*Rivista marittima*, genn.).

Il procedimento delle rassegne per inabilità al servizio. (*Rivista di fanteria*, dic. 98).

Per la questione dei capitani montati. (*Rivista di fanteria*, dic. 98).

Notizie sull'ordinamento e sulla presente condizione di alcune società d'ingegneri. (*Annali Società ingeg. e arch. ital.* dic. 98).

Berthier. Igiene del piede. (*Journal sciences militaires*, genn.).

Sguardo alla frontiera occidentale della Russia. (*Revue du génie*, genn.).

Bright. Esplorazioni del fondo del mare. (*Engineering*, 13 genn. e seg.).

Terry. L'ordinamento e la direzione dei trasporti in campagna. (*Journal of t. mil. Service Inst.*, genn.).

Slitte per il treno dei reggimenti russi. (*Kriegstech. Zeitschrift*, genn.).

Duverney. L'addestramento e l'educazione militare del soldato prussiano sotto Federico il Grande. (*Militär-Wochenblatt*, 21, 25 e 27 genn.).

v. Löbell. Sviluppo dello stato militare negli ultimi 25 anni 1874 al 1898. (*Id.*, 21 e 25 genn.)

Esercitazioni dei porta-feriti nell'esercito tedesco. (*Allgem. Schweizerische Militärzeitung*, 28 genn.).

La futura guerra. (*Umschau*, 11 febb.).

De Mitcay. La battaglia di Omdurman. (*Revue cercle mil.*, 28 genn.).

Bajas. La difesa di un popolo libero (guerra colla Spagna). (*Journal of. t. military Service Inst.*, genn.).

Bogusławski L'applicabilità tattica della mitragliatrice Maxim. (*Scientific american suppl.*, 14 genn.).

Insegnamenti tecnico-militari ricavati dalla guerra ispano-americana. (*Kriegstech. Zeitschrift*, genn.).

Studio sulla guerra ispano-americana. (*Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens*, 1° fasc.).

La campagna del 1866 in Boemia. (*Militär-Wochenblatt*, 1° e 4 febb.).

Ricordi dell'anno 1799. (*Allgem. Schweiz. Militärzeit.*, 21 e 28 genn.).

Junk. Marce e combattimenti del grosso dell'armata del sud sotto Manteuffel contro Bourbaki (continua). (*Militär-Zeitung*, 26 genn.).

La campagna anglo-egiziana del Sudan, 1896-98. (*Jahrb. für die deutsche Armee u. Marine*, febb.)

La difesa della Gran Brettagna e delle sue colonie. (*Morskoi Sbornik*, ott. 98).

Claikeoski. Memorie della campagna di Crimea. (*Id.*, id.).

Mai-Malevski. L'impiego della baionetta nel combattimento odierno. (*Voennii Sbornik*, lugl. 98).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni Manovre.

Il tiro di fucileria. (*Rivista di fanteria*, dic. 98).

Un dubbio circa l'allenamento. (*Id.*, id.).

Ancora alcune parole sull'istruzione della cavalleria. (*Revue de cavalerie*, dic. 98).

Istruzione sulla posa dei binari, per uso dei ferrovieri tedeschi. (*Revue du génie*, genn.).

Studio sulle istruzioni e sui regolamenti di esercizi dell'artiglieria da campagna. (*Journal des sciences mil.*, genn. e seg.).

Progetto di regolamento di esercizi della fanteria. Scuola del soldato. (*Id.*, id.).

Morelle. Sul modo di preparare i quadri per le ricognizioni d'artiglieria. (*Revue d'artillerie*, genn. e seg.).

Villalba. La radenza dei terreni col clipsometro. (*Revista técnica de infanteria y cabal.*, 1° febbr.).

Williams. Relazione sulle grandi manovre francesi del 1897. (*Journal of t. U. S. artillery*, ott. 98).

Dragomiroff e la preparazione dell'artiglieria pel combattimento. (*Armeeblatt*, 1° febb.).

Le regole del tiro e della condotta nel fuoco dell'artiglieria da campagna tedesca a tiro rapido. (*Artilleriiskii Journal*, agos. 98).

Seiske. La scelta del falso scopo nel tiro indiretto di una batteria da campagna. (*Id.*, id. sett. 98).

Pasetenko. Impiego dei numeri estratti a sorte negli esercizi di tiro a shrapnel colle artiglierie d'assedio. (*Id.*, nov. 98).

Marina.

Epistolario dell'ammiraglio Cervera y Topete. (*Rivista marittima*, genn.).

Camurri. Della stazza da regata e del modo di determinarla. (*Id.*, id.).

Astuto. L'armata necessaria. (*Id.*, id.).

Tese. La navigazione nei porti italiani nel 1897. (*Id.*, id.).

Ricotti. Le condizioni della pesca in Italia. (*Id.*, id.).

Pages. Il commissario di bordo sulle navi da guerra. (*Id.*, id.).

Arcangeli. In difesa della « famiglia torpediniera. » (*Id.*, id.).

Navi sullo scalo, e navi da guerra varate nel 1898. (*Id.*, id.).

Alibrandi. Sulle forze molecolari di una parete cilindrica sottoposta a pressioni rapidamente variabili. (*Annali Società ingegneri e archit. ital.*, dic. 98).

Le Bon. La luminescenza invisibile. (*Revue Scientifique*, 28 genn.).

Maglio di 8000 tonnellate dello stabilimento Vickers. (*Génie civil*, 21 genn.).

Filtrazione e purificazione delle acque su grande scala a Buenos Ayres. (*Annales Sociedad cientifica argentina*. dic. 98).

Elettricità ed elettricisti navali. (*Boletin del centro naval*, dic. 98).

Grier. L'elettricità nella guerra ispano-americana. (*Id.*, id.).

I raggi Röntgen nel servizio sanitario mil. (*Army and navy gazette*, 14 genn.).

Niesiolowski-Gawin von; Niesiolovice. Misura delle distanze per iscopo di guerra. (*Mitth. über Gegens. des Artill.-u. Genie-Wesens*, 12° fasc. 1998).

Koss. Intorno al fenomeno del miraggio. (*Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens*. 1° fasc.).

Dolezal. Determinazione grafica dell'ora d'un luogo. (*Id.*, id.).

Apparecchi per la fotografia Röntgen. (*Electro-Techniker*, 31 genn.).

Dubnilzski. L'esame microfotografico della struttura dell'acciaio. (*Artilleriiskii Journal*, lugl. 98).

L'analisi chimica della ghisa, del ferro e dell'acciaio nell'I. Officina per la costruzione delle artiglierie di Tula. (*Id.*, nov. 98).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Morelle. Studio sul modo di preparare i quadri per le ricognizioni d'artiglieria. (*Revue d'artillerie*, genn. e seg.).

Gli esploratori d'artiglieria. (*Revue cercle mil.*, 21 genn. e seg.).

Musinho d'Albuquerque. Preparazione del tiro indiretto nelle fortezze. (*Revista do exercito e da armada*, genn.).

Rees. Il battaglione del genio del 5° corpo. (*Journal of t. milit. Service Inst.*, genn.).

Oppenheim. L'artiglieria alla battaglia di Omdurman. (*Id.*, id.).

Chibas. Le operazioni del genio nella campagna di Santiago. (*Journal of t. U. S. Artillery*, ott. 98).

Neal. L'evoluzione dell'artiglieria da posizione volontaria all'artiglieria campale volontaria. (*Journal of t. R. U. Service Inst.*, genn.).

Layriz. Consumo delle munizioni per parte dell'artiglieria da campagna in seguito all'adozione dei cannoni a tiro rapido, e conseguenze che se ne traggono. (*Jahrb. für die deutsche Armee u. Marine*, febbr.).

Habicht. Esercitazioni di tiro dell'artiglieria da campagna. (*Schweiz. milit. Blätter*, genn.).

Christescu. Generalità sulla tattica dell'artiglieria. (*Romania militara*, dic. 98).

Pleshkoff. Esame dei mezzi per aumentare la celerità di tiro delle batterie da campagna. (*Voennii Sbornik*, sett. 98).

Sulkievitch. La preparazione tattica dell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Casella. Il combattimento delle tre armi. (*Rivista militare*, 16 genn. e seg.).

Biscontini. Da Omdurman a Fashoda. Ricordi della campagna del Sudan, (*Id.*, 16 genn.).

La guerra del 190... (*Rivista fanteria*, dic. 98).

Le Filippine e l'insurrezione del 1896-97. (*Revue mil. de l'étranger*, genn.).

Insegnamenti della battaglia di Santiago. (*Revue maritime*, dic. 98).

Riflessioni sulla guerra ispano-americana. (*Journal sciences mil.*, genn.)

L'ordine sparso nella cavalleria. (*Revue de cavalerie*, genn.).

Le truppe coloniali della Germania. (*Revue cercle mil.*, 14 genn.).

Bernesque. L'aerostatica militare in Francia e all'estero. (*Journal des sciences militaires*, genn. e seg.).

Gli automobili per uso militare. (*Kriegstech. Zeitschrift*, genn. 99).

Scestakov. Studio ed impiego pratico dei cervi volanti. (*Ingenernii Journal*, giug. e lug. 98).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Torre elettrica sistema Savatier per cannoni da 24 *cm*. (*La Naturaleza*, 18 genn.).

Seco. Idee generali circa un piano di difesa dell'arcipelago delle Baleari. (*Memorial de artilleria*, dic. 98).

v. Leitner. Nucleo delle fortificazioni a cintura, sua formazione e suoi elementi. (*Mitth. über Gegens. des Artill.-u. Genie-Wesens*, 1° fasc. 1899).

I fucili a ripetizone di piccolo calibro e la fortificazione campale. (*Kriegstech. Zeitschrift*, genn.).

v. Müller. L'azione dell'artiglieria d'assedio tedesca negli assedi, nei bombardamenti e negli investimenti durante la guerra franco-germanica del 1870-71. (*Militär-Wochenblatt*, 18, 21 e 25 genn.).

Meissner. I ripari di terra improvvisati nel combattimento moderno. (*Ingenernii Journal*, mag. 98).

Timcenko-Ruban. Provvedimenti per la difesa delle coste in Russia. (*Id.*, id.).

Engman-Ruban. Costruzioni di locali al sicuro dal tiro curvo nelle fortificazioni odierne. (*Id.*, id.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Coen Cagli. Sui movimenti del mare e sul completamento delle difese foranee nel porto di Napoli. (*Giornale del Genio civile*, nov. 98).

Ruggieri. Sul confronto economico dei tracciati stradali. (*Annali Società ingegneri e archit. ital.*, dic. 98).

Rossi. Confronto fra i metodi di calcolo delle travature di legno e di ferro. (*Id.*, id.).

Ruggeri. Metodo grafico per il calcolo della zona di occupazione nei progetti di massima. (*Id.*, id.).

Larchier. Nota sui nuovi padiglioni militari dell'ospedale misto S. Nicola a Verdun. (*Revue du génie milit.*, genn.).

Bernard. Esercizi di passaggio dei corsi d'acqua. (*Revue cercle militaire*, 21 genn.).

Considère. Influenza delle armature metalliche sulle proprietà dei calcestruzzi e delle malte. (*Génie civil*, 4 feb. e seg.).

Rey. Note sulla costruzione della ferrovia da Sfax a Gafsa. (*Bulletin Société Ingénieurs civils de France*, dic. 98).

Jitkievic. Calcolo grafico delle volte cilindriche, basato sulla teoria della resistenza dei materiali. (*Ingenernii Journal*, mag. 98).

Rudnitzki. Frane e sprofondamenti del suolo. (*Id.*, id.).

Bulkovski. Danni causati dal vento alla linea ferroviaria militare transcaspiana nei tratti sabbiosi, e modo di impedirli. (*Id.*, giug. e lugl. 98).

Deluchanov. Costruzione di dighe di ramaglia lungo i torrenti. (*Id.*, id.).

Salesski. Studio delle proprietà del calcestruzzo. (*Id.*, ag. 98).

Bulkovski. Lavori per l'estrazione dell'acqua dal sottosuolo nella provincia transcaspiana. (*Id.*, id.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Dati sulla produzione del gas povero: la sua composizione e il suo potere calorifero. (*L'Ingegneria e l'industria*, 15 genn.).

Formenti. Industria dell'alluminio (continuazione). (*Id.*, id.).

LA TRADIZIONE STORICA DEGLI INGEGNERI MILITARI ITALIANI

E L'ARMA DEL GENIO

Quantunque in tutti i tempi siansi costruite opere permanenti di difesa, l'ingegneria militare, intesa nel senso comunemente ammesso, è uno dei rami sorti dal grande tronco dell'arte ingegneresca nei primordi dell'epoca moderna. Nel medio evo, dipendentemente dalle condizioni sociali e dal carattere dei mezzi d'attacco, l'architettura militare era sottoposta a norme non sostanzialmente diverse da quelle riflettenti le costruzioni civili. I castelli, eretti a tutela del potere feudale, le cinte murate, destinate a proteggere le nascenti libertà comunali, se nelle forme e nello scopo differivano dalle fabbriche ordinarie, nulla presentavano nei riguardi tecnici che richiedesse il magistero di un'arte speciale, epperò la loro costruzione veniva affidata agli stessi architetti civili preposti alla direzione delle fabbriche predette.

Esisteva bensì nel medio evo una classe d'ingegneri militari impiegati nelle operazioni della poliorcetica. Questa arte reclamava l'applicazione di macchine ed attrezzi speciali costituenti la così detta *meccanica militare*, la quale, ereditata dall'antichità, sopravvisse per oltre due secoli all'introduzione delle artiglierie. Coloro che presiedevano alla costruzione ed all'impiego di tali macchine, od *ingegni*, nell'attacco e nella difesa delle piazze, venivano denominati ingegneri *(Ingeniarii)* nel senso letterale di tale vocabolo, ed erano in sostanza, avuto riguardo all'azione di dette macchine, gli artiglieri dell'antichità e del medio evo.

I cambiamenti che, in seguito alla comparsa delle bocche da fuoco, cominciarono a prodursi nell'arte di attaccare, difendere e costruire le fortezze, diedero origine alla vera

ingegneria militare, la quale al pari dell'artiglieria è, come si disse, una scienza moderna.

Verrà forse osservato che esordiamo in questo scritto ricordando fatti troppo noti. Non sembra tuttavia fuori di proposito un accenno alle origini della nuova arte difensiva in uno studio di raffronto tra l'opera degli ingegneri militari italiani, quale fu a noi tramandata dalla storia, ed il concetto cui deve essere informato l'ordinamento dell'arma del genio.

***

Il problema della ricerca dei sistemi difensivi atti a porre argine ai nuovi mezzi di distruzione non poteva venire risoluto che in Italia dove, sullo scorcio del XV secolo, erano in notevole progresso le scienze esatte, base dell'architettura civile ed idraulica, e dove fiorivano quegli artisti meravigliosi del rinascimento, insieme pittori, scultori ed architetti, abili egualmente a maneggiare la spada, la penna e la matita. Chiamati, per la trasformazione dei mezzi d'offesa, a risolvere il problema difensivo, dessi stabilirono i principî della nuova architettura militare e primi l'applicarono sul terreno.

I disegni originali ed i monumenti tuttora esistenti costituiscono la prova storica del nascimento e dello sviluppo della nuova arte difensiva in Italia sullo scorcio del secolo XV e sul principio del XVI, dapprima colle colossali costruzioni di muratura del periodo di transito e colle primordiali forme bastionate, in seguito colle opere miste di muratura e di terra propugnate dalla scuola d'architetti e di soldati, di cui fu auspice Francesco Maria della Rovere e grande rappresentante Michelangelo Buonarroti. Questi, ponendo i termini difensivi dell'ammorzamento e del rimbalzo e sollevando i terrapieni infino ai parapetti nelle opere permanenti, segnava verso la metá dell'anno 1529, colle fortificazioni di S. Miniato al monte di Firenze, l'ultimo perfezionamento dell'arte moderna, pervenuta oramai, dopo pochi

decenni dalla sua origine, ad una quasi completa maturità di concetti e di forme.

L'universalità artistica di coloro che furono chiamati ad applicare i principî della moderna fortificazione alla costruzione delle nuove piazze, od alla trasformazione delle esistenti, fu la causa principale che la nuova architettura militare non venne immediatamente disgiunta dalla civile: ciò che d'altra parte non sarebbe stato possibile per le condizioni sociali e politiche perduranti nella prima metà del secolo XVI, quando il potere statale era tuttora disseminato in piccoli centri, incapaci di un qualsiasi organismo militare. Nella seconda metà del detto secolo, affermatasi maggiormente, di fronte al lento ma incessante progresso delle artiglierie, la necessità delle nuove difese, il magistero della ingegneria militare ebbe un assai più vasto campo di applicazione. Cominciò allora ad operarsi la separazione delle due architetture, mentre, colla rapida decadenza delle gerarchie feudale e comunale, venendo il potere a centralizzarsi in Stati più robusti, si erano resi possibili ordinamenti militari indipendenti dal suolo e dai luoghi; ed agli architetti civili incaricati dai comuni, per mandato proprio o del potere centrale, di provvedere all'afforzamento delle singole città, vennero di mano in mano a sostituirsi quelli direttamente scelti dal detto potere per la difesa del territorio dello Stato.

L'ingegneria militare fu, anche in questo nuovo periodo, esercitata esclusivamente da artisti italiani formati alla scuola dei grandi maestri del rinascimento. Peraltro, mentre questi poterono generalmente applicare i dettami della nuova arte difensiva da loro creata, sia a tutela dell'indipendenza del proprio paese contro le invasioni straniere, sia, più spesso, nelle lotte interne tra i diversi Stati della penisola, alla maggior parte degli ingegneri militari della seconda metà del XVI secolo, in seguito alla decadenza politica dell'Italia ed alla quasi totale estinzione della sua nazionalità, fu impedito di svolgere in patria le attitudini professionali. Sparsi in tutta Europa, gl'ingegneri italiani passavano sovente

dal servizio di uno Stato, o di una causa politica, a quello di altro Stato o altra causa anche opposta alla prima. Del che si hanno molteplici esempi nella storia militare del secolo XVI (1).

Per tale condizione di cose, le nuove forme difensive, che nella prima metà del detto secolo erano state dai loro inventori gelosamente custodite a beneficio dei diversi Stati della penisola, vennero dagli ingegneri italiani, passati al servizio di governi stranieri, inevitabilmente propagate e rese di comune conoscenza nelle relazioni cogli uomini di guerra di quegli Stati. L'architettura militare italiana non decadde punto sul finire del secolo XVI, come a storici stranieri piacque di asserire, per cedere il campo alle così dette scuole di fortificazione che si vollero nate nel secolo successivo nelle diverse regioni d'Europa. Soltanto cambiò di denominazione. Cessò di essere conosciuta come arte italiana, quale effettivamente si mantenne sempre nei concetti e nelle forme organiche, e prese il nome dei paesi dove emigrò. Così rimasero nella storia dell'arte difensiva le denominazioni a questa imposte dall'orgoglio nazionale di quegli Stati, i cui ingegneri militari applicarono integralmente la fortificazione italiana senza pur accennarne l'origine, studiandosi

(1) Della vita nomade degli ingegneri italiani del secolo XVI si ha un caratteristico esempio in Giovan Tommaso Scalla, valente architetto veneziano, autore di un trattato inedito di fortificazione. Lo Scalla, dopo avere nel 1523 lavorato in Ancona, andò nel 1528 al servizio dei Veneziani con Francesco Maria della Rovere. Dal 1532 al 1540 fu al servizio degli Spagnuoli con Antonmaria de Leva, capitano di Carlo V, ed anche, alternativamente, coi Veneziani e nelle Fiandre. Dopo il 1540 andò al servizio di Francia e venne ferito in uno degli assedi dell'epoca. Passò poi in Inghilterra, dove rimase fino al 1547. Dopo la morte di Enrico VIII ritornò in Italia, ma poco vi ristette perchè lo troviamo successivamente a Monaco, a Vienna, in Ungheria e poi di nuovo, verso il 1550, al servizio di Francia, sempre a progettare e costruire fortezze ed a prender parte ad operazioni d'assedio. Ritornato ancora una volta in patria, ivi attese alla costruzione di nuove piazze e, tra altre, della fortezza di Peschiera.

(D'AYALA. — Bibliografia alla *Memoria storica I* di Carlo Promis. *Antologia militare napoletana*, anno settimo, vol. XIV, 2° semestre 1842).

anzi di cancellare qualsiasi traccia dell'opera dei loro maestri. Nè i discendenti di questi si curarono di rivendicare all'Italia quel glorioso patrimonio artistico.

Non possiamo, a tale riguardo, astenerci dal ricordare che, ad esempio, la tanto celebrata scuola degli ingegneri militari francesi, che si volle nata col Pagan e col Vauban nel secolo XVII, era in sostanza una diretta emanazione dell'arte italiana, della quale la suddetta scuola riprodusse integralmente i concetti e le forme organiche, con qualche ulteriore studio dei particolari e delle disposizioni accessorie. Ed invero, per assicurare alla così detta scuola francese il merito delle moderne invenzioni, non si ravvisò mezzo migliore di quello di nascondere, come si disse, col silenzio, l'opera e la memoria dei nostri ingegneri militari dei secoli XV e XVI, e di presentare soltanto sotto forme indecise, e quasi come un importuno ricordo, la storia della fortificazione in Italia durante il detto periodo.

A conferma di quanto sopra, cade a proposito di notare come dallo stuolo degli storici parziali si distacchi, per eccezione, qualche scrittore coscienzioso il quale, dall'esame dei documenti fino a noi pervenuti, è condotto a riconoscere la perfezione cui, per opera degli Italiani, era giunta l'arte difensiva nel secolo XVI. Citiamo ad esempio il Noizet-de Saint-Paul il quale, trattando della fortezza di Esdino, nelle Fiandre, eretta da ingegneri italiani del secolo XVI, osserva che « tutto l'aspetto di questa città forte è ancora così moderno, che inganna a prima vista, facendola credere opera di Vauban (1) ».

Passando poi dal campo degli apprezzamenti a quello dei fatti, l'esercizio esclusivo, per parte degli Italiani, dell'ingegneria militare durante tutto il secolo XVI è confermato da manifestazioni così copiose delle forme dell'arte nuova presso i diversi Stati d'Europa, da dovere essere universalmente

(1) *Traité complet de fortification.* Par M. NOIZET DE SAINT-PAUL. Première partie: *De la fortification permanente ou des places de guerre.*

riconosciuto. Basterà citare lo storico del genio francese, il colonnello Allent, il quale afferma che nel secolo XVI *l'Italia forniva d'ingegneri il resto d'Europa* (1).

Tale ricordo è l'omaggio reso dalla stòria alla memoria di quegli Italiani che portarono fuori del loro paese il magistero della nuova fortificazione e l'esercitarono a difesa dei diversi Stati, prendendo parte attiva alle guerre che ivi si combattevano e lasciandovi molti la vita.

E qui, fra i tanti nomi dei nostri ingegneri militari morti in servizio di sovrani stranieri, si affaccia vivo il ricordo di taluni dei più valenti nell'arte difensiva: Girolamo e Camillo Marini, bolognesi, contemporanei del Marchi e da lui altamente encomiati (2), ingegneri maggiori in Francia, morti il primo nel 1553 nella difesa di Teroana in Piccardia (3), il secondo, detto dal Belcaire *urbium muniendarum peritissimus* (4), nel 1552, nella difesa di Metz; Antonio Mellone, da Cremona pure encomiato dal Marchi (2), ed egualmente al servizio di Francia, ucciso con un colpo di fuoco dagli Inglesi all'assedio di Boulogne nel 1549; Girolamo Pennacchi, da Treviso che primo portò la nuova fortificazione in Inghilterra, ed, accompagnando l'esercito di Enrico VIII sceso in Piccardia nel 1544, incontrò la morte all'assedio della stessa Boulogne, intrapreso in quell'anno dagli Inglesi; Antonio Saresone, romano, che fu in Francia ingegnere del duca di Guisa, morto nel 1569 nella difesa di Poitiers contro i calvinisti; Bartolomeo Campi da Pesaro, prima ingegnere maggiore di Francia, poi ingegnere principale dell'esercito spagnuolo nella guerra di Fiandra, ucciso nel 1573 all'assedio di Harlem (5), ed il figlio Scipione morto nel 1579, durante la

(1) ALLENT. — *Histoire du Corps impérial du génie.* Paris, 1805, chapitre II, pag. 25.

(2) *Architettura militare.* — Lib. I, capo XVI; edizione Dall'Oglio 1599, Brescia; — ovvero: vol. II, pag. 9; edizione romana 1810.

(3) SOZZINI. — *Storia dell'assedio di Siena.* — Pag. 153, nell'*archivio storico italiano.*

(4) *Rerum gallicarum commentarium,* XXVI, § 14.

(5) BENTIVOGLIO. — *Guerra di Fiandra.*

stessa guerra, all'assedio di Maestricht (1); Giambattista Piatti di Milano, ingegnere con Alessandro Farnese pure nelle Fiandre, morto nel 1585 all'assedio di Blienbech tra la Mosa ed il Reno (2); Scipione Vergano, prima fortificatore della Roccella pei calvinisti nel 1569, poi al servizio di Francia, morto nel 1573 all'assedio di quella fortezza (3).

Fra i più illustri ingegneri italiani del secolo XVI che perirono in operazioni di attacco e difesa, o in seguito ad esse, sono inoltre da ricordare: Giambattista Bellucci, al servizio degli imperiali che guerreggiavano contro Siena, morto all'Ajuola il 5 marzo 1554; Antonio Ferramolino, ingegnere di Carlo V e considerato dal Marchi uno dei migliori del suo tempo, ucciso nel giugno 1550 dai Turchi all'assedio di Maladia in Africa; Girolamo Maggi, illustre ingegnere, ed insigne letterato e scrittore, che al servizio della Repubblica Veneta fu valoroso difensore di Famagosta, e fatto, dopo la caduta di questa piazza, prigioniero dai Turchi, venne poi ucciso per tentata evasione.

Lasciarono altresì memorabile traccia dell'opera loro nella guerra d'assedio il chiaro ingegnere Gabriele Tadini da Martinengo, che fu infaticabile organizzatore di contromine nella difesa di Rodi nel 1522, dove rimase gravemente ferito di un'archibugiata all'occhio sinistro (4) e Giuseppe

---

(1) STRADA. — *De bello belgico.* — Avendo il duca Alessandro Farnese scritto soltanto i nomi degli ufficiali spagnuoli morti in quell'assedio, fece pel solo Scipione Campi onorevole eccezione, come di persona carissima al re il quale assai lo stimava.

(2) STRADA. — *Id. id.*

(3) Secondo MARIANO D'AYALA (*Ingegneri militari italiani*) sarebbero morti, allo stesso assedio della Roccella del 1573, Francesco Orologi ed Agostino Ramelli. Il primo non era più in quell'epoca al servizio di Francia. Pel secondo la cosa non è egualmente ammissibile, essendosi il Ramelli nel 1590 trovato a prendere parte all'afforzamento di Parigi minacciato dal re di Navarra. Nè sarebbe maggiormente fondata la versione che il Ramelli sia morto al secondo assedio della Roccella, nel 1628, poichè, nato nel 1531, avrebbe avuto allora 97 anni di età.

(4) Vedi: *I minatori italiani,* del colonnello C. MARZOCCHI (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1895, vol. IV).

Barca milanese, ferito pure gravemente nel 1638 sotto Vercelli da palla di moschetto alla gamba sinistra mentre, cogli Spagnoli del Leganes, dirigeva le operazioni d'assedio di quella piazza.

E non soltanto come operatori, ma anche come combattenti, sia nell'attacco e difesa delle piazze, sia in aperta campagna, lasciarono gli ingegneri militari italiani frequenti esempi di personale valore. Basterà, fra i tanti, ricordare Giovanni Cassaro, valente ingegnere militare, il quale nella celebre difesa di Malta del 1565 apriva, con un apparecchio da lui ideato, e sotto il fuoco nemico, una troniera destinata a battere un ponte d'antenne gittato dai Turchi attraverso il fosso nell'attacco del forte S. Michele; lo Sforza Pallavicino, il cui nome è rimasto chiaro nella storia, oltre che per le opere compiute come ingegnere militare, anche per le prove di valore date nel 1543 sotto Pesth, dove, in qualità di capitano della cavalleria italiana al servizio di Ferdinando re d'Ungheria, guidò ad un memorabile assalto 500 cavalieri e 100 archibugieri a cavallo, italiani (1), e nel 1544 col principe di Salerno nella giornata di Serravalle, quando ricuperò parecchie insegne già conquistate dai soldati di Piero Strozzi; Federico Ghislieri del Bosco, che, maestro nell'arte fortificatoria ed erudito scrittore, è inoltre singolarmente encomiato anche pei suoi atti di valore nelle guerre di Fiandra ed Ungheria, e pei suoi trovati come ingegnere, non meno che per la sua opera

(1) Lo straordinario valore col quale i cavalieri italiani guidati dallo Sforza Pallavicino combattevano sotto Pesth, destò l'ammirazione e l'affetto dei giannizzeri del presidio, uno dei quali diresse loro dalla breccia queste parole notate da storici non italiani: « Voi Italiani, uomini valorosi, ritiratevi e lasciate che vengano innanzi questi poltroni di Tedeschi ai quali noi desideriamo trarre il vino dal corpo; chè a Voi intendiamo usare ogni rispetto possibile. » (Ulloa. — *Vita di Ferdinando I*, 1565). Alla quale inusitata cortesia di barbari fu dagli Italiani risposto come era dovere con un sanguinoso assalto. — Promis. *Biografie ingegneri militari italiani.*

come soldato, all'assedio di Canissa nel 1602 e nell'impresa di Prevesa nel 1605 (1).

L'opera storicamente gloriosa dei ricordati ingegneri italiani è ampia sanzione del principio, sconfessato poi nei periodi di decadenza dell'arte fortificatoria, che coloro i quali progettano e costruiscono le fortezze devono anche dirigerne l'attacco o la difesa; oltre che luminosamente dimostra come, fino dai primordi dell'arte nuova, gli ingegneri militari siano stati non soltanto ingegneri, ma soldati e combattenti.

Tornando al concetto direttivo di questo rapido riassunto storico, giova notare che, anche dopo la separazione dell'architettura militare dalla civile, avvenuta, come si disse, per ragioni d'indole sociale, politica e tecnica, nella seconda metà del secolo XVI, gl'ingegneri militari italiani seppero conservare, in mezzo alle svariate vicende dell'arte, fino all'epoca presente, la multiformità di attitudini architettoniche ereditata dai grandi maestri del rinascimento.

Di questa dote caratteristica degl'ingegneri militari italiani di tutti i tempi, quelli della seconda metà del secolo XVI lasciarono ampia traccia nei paesi ove furono chiamati ad ordinare le nuove difese ed ove si affermò splendidamente il loro magistero artistico, non soltanto nella costruzione delle piazze forti, ma anche in opere d'architettura civile ed idraulica.

Citiamo della numerosissima schiera: Tiburzio Spannocchi, Bernardo Buontalenti, Giovanni Battista Calvi in Spagna; Filippo Terzi in Portogallo; Rocco Guerrini e Francesco Giuramella nell'elettorato di Brandeburgo; Simone Genga in Ungheria, Austria, Polonia e Transilvania; Donato Buono de' Pellizuoli, Aurelio de Pasino, Francesco de Marchi, i già nominati Bartolomeo e Scipione Campi, G. Battista Piatti, Properzio Barocci nelle Fiandre; Bartolomeo Genga, Francesco Laparelli, Giovanni Cassaro, Pier Paolo Floriani a

(1) PROMIS. — *Gli ingegneri militari che operarono o scrissero in Piemonte dall'anno 1300 all'anno 1650.* — Torino, 1871.

Malta, e quest'ultimo anche in Germania, Ungheria e Boemia; Pompeo Floriani, il già citato Antonio Ferramolino e Gabrio Serbelloni in Africa; Francesco Paciotto in Spagna e nelle Fiandre; Girolamo Bellarmati, il già ricordato Giambattista Bellucci, il Befani, Francesco Orologi (1), Giambattista Pelori (2), Jacopo Fusti, il Mellone, i due Marini, l'uno e gli altri già accennati, Agostino Ramelli in Francia.

Ad attestare il valore di questi illustri ingegneri militari nei diversi rami dell'architettura, basterà ricordare le grandiose opere civili costruite dal Terzi per Filippo II in Portogallo; le fabbriche di vario genere che furono opera del Guerrini a Spandau mentre fortificava quella città, ed il grande castello dallo stesso edificato a Berlino; le costruzioni civili ed idrauliche eseguite da Simone Genga in Polonia ed Ungheria, e quelle intraprese da Pier Paolo Floriani in Macerata sua patria; i lavori edilizi compiuti dal Bellarmati all'Havre mentre muniva quella piazza; la pianta della nuova città di Malta, *la Valletta*, ideata dal Laparelli (3), ed il palazzo forte del gran maestro, cardinale Velada, presso Malta, progettato e costruito da Giovanni Cassaro; i molteplici studi pratici di meccanica e di idraulica del Ramelli (4), e le ingegnose macchine ideate da Bartolomeo Campi; e, sopra tutte, le grandiose opere di architettura civile eseguite dal Paciotto, nella sua lunga carriera, in Italia e all'estero. Il nome di questo, che fu certamente il principe degli ingegneri militari della seconda metà del secolo XVI,

(1) Francesco (e non Giacomo) Orologi da Vicenza, chiamato dai Francesi dell'epoca *le chevalier Reloge*, fu ingegnere militare di Francia nel Piemonte sotto Enrico II. Dopo il 1560 fu al servizio di Emanuele Filiberto.

(2) Giambattista Pelori, senese, discepolo di Baldassare Peruzzi nell'architettura civile, fu valoroso difensore di Siena nell'assedio del 1554.

(3) Si crede che il Laparelli, valentissimo architetto, aiutasse Michelangelo nella costruzione della cupola di S. Pietro. Certamente, dopo la morte di quello, dimostrò vani i timori concepiti sulla stabilità della cupola stessa. (MANCINI. — *I cortonesi illustratisi nella dottrina e nelle belle arti*. Firenze, 1898).

(4) *Le diverse et artificiose macchine*. Parigi, 1588.

meritò di pervenire alla posterità, non soltanto per la serie delle insigni fortezze che eresse a difesa di tanti Stati, ma anche per la cooperazione al disegno e al modello della fabbrica di S. Pietro in Roma (1), per l'opera prestata attorno al palazzo Farnese in Piacenza (1), pei disegni (eseguiti per incarico di Filippo II) della chiesa e del convento dell'Escuriale, e di talune chiese di Madrid; e, nel campo dell'architettura idraulica, per gli studi ed i lavori di bonifica delle paludi attorno a Ravenna, intrapresi per ordine di Gregorio XIII (2).

*
* *

La separazione dell'architettura militare dalla civile non venne immediatamente seguita dalla formazione di corpi regolari d'ingegneri militari, dei quali non si trova traccia durante tutto il secolo XVI. A chi non tenga presenti le speciali condizioni nelle quali, nella seconda metà del detto secolo e sul principio del seguente, si svolse l'opera degli ingegneri militari italiani, potrà forse sembrare meraviglioso e quasi inverosimile che quel periodo, in cui l'arma del genio non era ancora costituita, sia stato uno dei più notevoli nella storia dell'arte per la straordinaria attività fortificatoria, e sia stato altresì il vero periodo classico della guerra d'assedio; l'epoca cioè di Padova, di Rodi, di Malta, di Anversa, di Ostenda, della Roccella, di Namur, di Vienna. Tutto peraltro si spiega ponendo mente ai fatti caratteristici che accompagnarono le origini e lo sviluppo della nuova arte difensiva.

Sorta, come si disse, per opera dei grandi maestri del rinascimento, i quali riescirono a risolvere felicemente il problema della difesa, quale si presentava ai loro tempi, contrapponendo alle artiglierie il baluardo, l'arte nuova venne esclusivamente esercitata dagli ingegneri italiani formatisi alla scuola di quegli artisti preclari, sia nei maggiori centri

(1) MARCHI. — *Trattato di fortificazione.* V. Codice Magliabechiano, II, 31.
(2) PROMIS. — *La vita di Francesco Paciotto da Urbino.*

di coltura, come Firenze e Venezia, sia anche nei minori, come Urbino, Siena, Ferrara. Eredi di un'unica tradizione, interpreti di un concetto direttivo ben stabilito e parlando tutti uno stesso linguaggio, poterono diffondere per tutto il mondo la moderna fortificazione, riconosciuta allora senza discussione *arte italiana*, e stabilire altresì i principî della nuova poliorcetica (che applicarono di persona, prendendo parte attiva in numerosi assedi dell'epoca) meglio che non avrebbe potuto fare un corpo d'ingegneri organizzati militarmente e provenienti da una medesima scuola. E qui lasciamo la parola all'illustre storico della moderna fortificazione, al P. Guglielmotti, il quale facendo la sintesi dei fatti sopra rilevati e riferendosi all'opera degli ingegneri italiani del secolo XVI, aventi come si disse comune retaggio di coltura, di lingua, di tradizioni artistiche, e di valore militare, osserva che questi « con la propria persona, o coi libri, coi disegni e cogli allievi, corsero l'Europa appresso agli eserciti di ogni altra nazione; lasciarono opere permanenti dall'Oceano di Fiandra infino alle coste della Siria; sul tipo della lingua italiana composero quel tecnico linguaggio della fortificazione che dura tuttavia in ogni altro paese; quantunque non abbia nè analogia, nè radice nelle lingue strane la nostra nomenclatura » (1).

I primi tentativi per la formazione di un corpo d'ingegneri presso gli eserciti datano, come è noto, soltanto dal secolo XVII. In Francia, nella seconda metà del XVI, l'opera dei numerosi ingegneri italiani, colà convenuti sotto il regno degli ultimi Valois, si svolse bensì continua, feconda ed esclusiva, lasciando ivi, più ancora forse che in altri paesi, tracce incancellabili della nuova arte difensiva, ma fu sempre opera individuale e coordinata unicamente dal comune magistero artistico e professionale. Soltanto sotto il regno di Enrico IV, al principio del secolo XVII, quando, coll'Errand de Bar-le-Duc, col cavaliere Deville e con altri, apparvero i primi

(1) *Storia delle fortificazioni nella spiaggia romana.* Lib. I, capo IX.

ingegneri nazionali, si fece in Francia il primo tentativo di organizzazione stabile di un corpo di ingegneri militari. Il ministro Sully, gran maestro d'artiglieria e sopraintendente delle fortificazioni, essendosi proposto di affidare la costruzione di queste ad un corpo militare, creava gli *ingegneri ordinari del re*. Sul finire del regno di Enrico IV furono creati altresì i *commissari-controllori* ed i *direttori delle fortificazioni*, e sotto il regno di Luigi XIII, quel primo saggio di ordinamento venne ancora ampliato coll'aggiunta degli *ingegneri-generali* e dei *controllori-generali* (1). Peraltro ad un assetto stabile e completo del servizio degli ingegneri militari si pervenne in Francia soltanto nella seconda metà del secolo XVII, quando, per opera di Louvois ministro di Luigi XIV e coi suggerimenti di Vauban, gli ingegneri ordinari del re furono trasformati in un corpo regolare di ufficiali militari.

In modo analogo si svolsero le vicende dell'ingegneria militare nell'unico Stato italiano che seppe conservare indipendenza politica e armi proprie: il Piemonte.

Nella seconda metà del secolo XVI erasi ricostituito, per virtú di Emanuele Filiberto, quel piccolo ma robusto Stato, il quale, per i talenti guerreschi dei suoi reggitori ed in forza di una saggia organizzazione militare, potè lottare per due secoli e mezzo contro i sempre rinascenti sforzi di Spagna, Austria e Francia.

Gli ingegneri militari delle diverse regioni d'Italia, fra i quali primeggiano i nomi di Francesco Orologi, di Gabriello Busca, di Ferrante Vitelli, di Francesco Paciotto, chiamati da Emanuele Filiberto in Piemonte per provvedere all'ordinamento difensivo del territorio, non si mostrarono indegni, al pari di quelli che servirono in terra straniera, delle tradizioni lasciate dai grandi maestri italiani del periodo precedente. Il loro concorso si manifestò infatti efficace anche nelle opere di civile architettura promosse dal detto sovrano, che si valse delle arti e delle scienze per

(1) ALLENT. — Op. cit.

ingentilire i suoi grandiosi concetti politici, quantunque di quelle opere architettoniche poco o nulla sia rimasto.

Assai più ampia traccia delle loro versatili e larghe attitudini artistiche ebbero campo di lasciare in Piemonte gli ingegneri militari durante il lungo ed operoso regno di Carlo Emanuele I (1580-1630). La storia dell'arte ricorda con onore i nomi di Ascanio Vittozzi da Orvieto, dei due Castellamonte, Carlo ed Amedeo, di Ercole Negro di San Front, di Maurizio Valperga, di Carlo Morello, di Giacomo Soldati da Milano e d'altri minori. Questi, mentre sotto l'impulso dell'attivissimo sovrano diedero mano a notevoli lavori di difesa per assicurare il Piemonte contro le invasioni straniere, e presero inoltre parte, nelle guerre dell'epoca, a numerose azioni poliorcetiche, s'illustrarono altresì in non poche opere di civile architettura, ove si rivelarono, se non grandi maestri, artisti fecondi ed originali, come furono, tra altri, i due Castellamonte.

I predetti ingegneri militari, cui si deve il rinnovamento edilizio di Torino nel secolo XVII e la nascente architettura piemontese, presentano un notevole esempio di multiforme magistero artistico, il quale, in relazione ai tempi ed ai luoghi ove operarono, ricorda quello che circa un secolo prima aveva reso immortali nell'Italia centrale i nomi del Martini, dei Sangallo, del Sammicheli.

Le prime tracce di un ordinamento stabile degli ingegneri militari in Piemonte risalgono al governo di Carlo Emanuele II (1638-1675), il quale ne aggregò un numero determinato allo stato maggiore d'artiglieria con gradi diversi. Nel 1711, sotto il regno di Vittorio Amedeo II, venne istituita l'azienda generale delle artiglierie, fortificazioni e fabbriche militari e pubblicato il regolamento, ossia una nuova costituzione del *consiglio dell'artiglieria, fabbriche e fortificazioni* (1). Nel 1729 fu regolarmente organizzato il

(1) QUARENGHI. — *Tecno-cronografia delle armi da fuoco italiane, con aggiunta di notizie attorno agli scrittori d'artiglieria e di fortificazione.* — Vol. secondo, pag. 83.

Corpo degli ingegneri, unito dapprincipio allo stato maggiore del battaglione artiglieria (posto alla dipendenza del predetto consiglio) ed in seguito, nell'anno 1739, separato da quello. Carlo Emanuele III, infine, ordinando che fosse considerato come corpo militare autonomo, gli fissava il 4 luglio 1752 l'anzianità nell'esercito e lo denominava *Corpo reale degli ingegneri.*

Numerose modificazioni di carattere organico vennero successivamente introdotte nel detto corpo nei secoli XVIII e XIX. In relazione allo scopo di questo scritto, basterà soltanto ricordare che presso quell'esercito, il quale fu poi nucleo all'aggregazione delle altre forze militari della penisola, gli ingegneri militari conservarono vive le tradizioni italiane del rinascimento, poichè non pochi di questi con gli scritti, e più con le opere compiute, acquistarono diritto ad alta considerazione in tutti i rami dell' architettura.

Nel secolo XVIII, durante il regno di Vittorio Amedeo II, e di Carlo Emanuele III, lasciarono specialmente fama di illustri ingegneri i generali: Giuseppe Ignazio Bertola (1), Lorenzo Bernardino Pinto, Spirito Benedetto Nicolis di Robilant-Mallet, che furono successivamente comandanti del corpo reale degli ingegneri; ed inoltre: il colonnello Felice De Vincenti, autore del grandioso progetto dell'arsenale di Torino, che diede nel 1740 il disegno dell'opera a corno, tagliata quasi tutta nella roccia, al castello di Cagliari, e

(1) Giuseppe Ignazio Bertola, nato Roveda, venne adottato qual figlio dal commendatore Antonio Bertola, quando questi sposò la vedova Roveda, madre del detto Ignazio. Antonio Bertola, nato nel 1647 a Muzzano nel Biellese, fu anche egli chiaro ingegnere. Completò le fortificazioni di Torino e prese parte attivissima alla difesa del 1706. Cedute nel 1713 dalla Francia al Piemonte le piazze di Exilles e di Fenestrelle, Antonio Bertola venne incaricato del rinnovamento delle fortificazioni di questa seconda piazza, e cominciò a fondare il forte di S. Carlo, la cui costruzione, insieme a quella di altre opere, lasciò quasi in eredità al suo figlio adottivo.

fu pure ingegnere del porto Limpia presso Nizza (1); Giulio Cesare Bessone, preposto nel 1727 alle fortificazioni di Valenza dal Bertola (1); Ignazio Bozzolino, segnalatosi alla difesa di Cuneo del 1744 e scrittore di architettura militare (1); Carlo Andrea Rana, professore alla scuola d'artiglieria e di fortificazione, autore di numerosi scritti e di un nuovo sistema di fortificazione, encomiato dal Papacino d'Antoni nella prefazione alla sua *Architettura militare* (2); ed infine il De Nicola, il Marciotti, ed il De la Marche, che lavorarono alle fortificazioni di Fenestrelle, ove quest'ultimo moriva nel 1745 (3).

Notevoli furono i lavori di difesa iniziati da Vittorio Amedeo II, e proseguiti poi con assai più largo sviluppo da Carlo Emanuele III, il quale, uscito da una lunga e fortunosa guerra, si propose di munire robustamente i suoi Stati. Tali lavori, che rivelano nel governo di Carlo Emanuele III un'attività difensiva paragonabile appena a quella di una grande nazione, attestano altresì l'alta perizia, nei diversi rami dell'architettura, degli ingegneri militari preposti ai lavori stessi.

Ignazio Bertola, creato ingegnere militare e maestro di fortificazioni con patenti del 15 gennaio 1725, fu autore dei progetti delle principali opere di difesa del detto periodo e, se non potè tutte condurle a termine, iniziò di tutte l'eseguimento. Nel 1728, per ordine di Vittorio Amedeo II, cominciò sulle rovine dell'antico borgo di Bergoglio, in faccia ad Alessandria, sulla sinistra sponda del Tanaro, la cittadella, che ricorda nelle sue linee le insigni fortezze

---

(1) MARIANO D'AYALA. — *Ingegneri militari italiani.*

(2) Carlo Andrea Rana, di Susa (1714-1805), militò, secondo il D'Ayala, fra gli ingegneri militari, ma con gradi soltanto onorifici, non essendone fatta menzione nei ruoli e negli almanacchi del tempo.

Il predetto Rana era figlio del famoso architetto di questo nome che del suo sapere lasciò molte tracce nel Piemonte, e segnatamente nella vaga e magnifica chiesa di Strambino da lui costruita. (BOTTA. — *Storia d'Italia* — Tomo settimo, libro quarantesimoprimo).

(3) PINELLI. — *Storia militare del Piemonte.*

del Paciotto e racchiude nell'interno numerosi e svariati edifici. Nel 1733, seguendo un concetto difensivo assai grandioso per l'epoca, dava, per incarico di Carlo Emanuele III, largo sviluppo alle fortificazioni di Fenestrelle con la erezione di opere a diverse altezze, congiunte tra loro da un'ampia scala coperta, tagliata nel masso. Dopo la pace di Acquisgrana, costruiva il forte di Exilles, giudicato il capolavoro di quel valente ingegnere (1), e la fortezza della Brunetta scavata tutta nella viva roccia, che doveva contenere nel suo interno un grande ospedale, un palazzo pel governatore, una chiesa e quartieri per un battaglione di fanteria, oltre gli artiglieri per le 100 bocche da fuoco all'incirca che ne costituivano l'armamento: opera veramente romana e ritenuta, a quei tempi, meravigliosa per la grandiosità del concetto e per la maestria dell'arte (2).

Degno successore del Bertola fu il Pinto, già noto per la importante parte avuta nella difesa di Cuneo del 1744 e per la ricostruzione del forte di Demonte. Dopo il 1755 (data della morte del Bertola) il Pinto conduceva a compimento le opere della cittadella di Alessandria, quelle della Brunetta, ove costruiva il magnifico ospedale e la chiesa, e poneva mano col Robilant all'erezione dei due forti superiori di Fenestrelle (dell'Elmo e delle Valli), secondo il concetto direttivo del Bertola. Venne inoltre incaricato dell'afforzamento di Tortona, ove ridusse a miglior forma le fortificazioni dello spagnuolo Carasena e costruì il forte San Vittorio (di cui fu posta la prima pietra il 7 giugno 1773) che può ritenersi uno dei migliori modelli dell'arte difensiva dell'epoca. Quando il Pinto, pervenuto in grandissima fama pei lavori eseguiti ed anche per i suoi scritti (3), moriva nel 1788, il cadavere, per ordine di Vittorio

(1) PINELLI. — *Storia militare del Piemonte.*

(2) BOTTA. — *Storia d'Italia.* — Tomo settimo, libro quarantesimoprimo.

(3) Per gli scritti del Pinto vedi il D'AYALA negli *Ingegneri militari italiani.*

Amedeo III, fu mandato a seppellire in uno dei baluardi di Tortona (1).

Nella prima metà del presente secolo il corpo degli ingegneri militari del Piemonte, cui, dopo la restaurazione, fu dato il nome di *Corpo reale del genio* (2), seppe mantenere, non senza onore, le estese attitudini professionali ed artistiche degli ingegneri militari piemontesi del secolo XVIII.

Fra i molti ufficiali del genio che nel detto periodo lasciarono tracce feconde dell'opera loro nei diversi rami dell'ingegneria, sono in special modo da ricordarsi:

Agostino Chiodo savonese (1791-1861). Educato alla scuola politecnica di Francia, e divenuto poi ufficiale del genio in Piemonte, insegnò geometria e fortificazione, e diresse durante il regno di Carlo Felice la costruzione dei forti e della cinta di Genova, ove, per la scelta delle posizioni e pel ben concepito trattamento delle opere, rivelò speciali attitudini d'ingegnere militare, inteso nel senso più largo e comprensivo di tale magistero. Meritano di essere ricordate la caserma fortificata del Castelletto, che sorgeva sopra un'altura signoreggiante la città ed il porto, e la nuova porta della Lanterna, sia per le sue eleganti e sode forme,

(1) Distrutte dai francesi le fortificazioni di Tortona, dicesi che Napoleone avrebbe voluto che le ceneri dell'illustre ingegnere piemontese venissero trasportate in Alessandria. Pare invece che le sue ossa siano state disseppellite e poi gettate nella fossa comune della chiesa di S. Maria dei Canali dietro il coro. (D'AYALA. — *Ingegneri militari italiani*).

(2) Il 1° maggio 1816 il corpo degli ingegneri militari, ricostituito ed ampliato, prendeva il nome di *Corpo reale del genio civile e militare*, diviso in tre classi distinte: 1° Stato maggiore; 2° Battaglioni zappatori; 3° Corpo reale del genio civile, che ne fu poi separato con R. Patente 2 ottobre 1818 e posto sotto la dipendenza del ministero degli interni. Il 5 gennaio 1822 fu riordinato lo stato maggiore del corpo reale del genio ed il 15 novembre 1823 venne istituito il *Consiglio del genio militare*. (Vedi: *Cenni storici sull'arma del genio in Italia* premessi al *Ruolo e destinazione degli ufficiali ed impiegati del genio militare*, pubblicato il 28 maggio 1872).

sia per gli introdotti miglioramenti come opera di fortificazione. Organizzò inoltre le opere d'interruzione da Nizza a Genova, al capo di Santa Croce. Fu tenente generale e comandante del corpo del genio.

Antonio Olivero da Vercelli (1794-1856). Educato egualmente in Francia e ritornato in patria nel 1815, percorse la carriera dell'ufficiale del genio fino al grado di maggior generale ed al comando del corpo del genio. Diresse nel 1821-22 i lavori di fortificazione di Lesseillon in Savoja ed in seguito, col Racchia autore della fortezza di Vinadio, quelli di Exilles, di Fenestrelle e di Bard, il cui forte era stato demolito dal generale Chabran per comando di Napoleone. I lavori divisati dall'Olivero sulla Dora Baltea, per chiudere nella caratteristica stretta la valle d'Aosta e la strada del gran San Bernardo coll'erezione dei tre forti Carlo Alberto, Vittorio e Ferdinando, sono informati (tenuto conto dell'epoca) ad un concetto difensivo abbastanza grandioso, quantunque inferiore a quello che l'ingegnere Bertola dimostrò in Fenestrelle, e non apparvero indegni delle tradizioni dell'arte italiana.

Virginio Bordino torinese (1804-1879). Tenente generale e membro del comitato del genio, ha lasciato fama di valente ingegnere pel ben riescito sollevamento delle colonne monolitiche del tempio della Gran Madre di Dio in Torino, per la direzione dei lavori di restauro e compimento della facciata del tempio di N. S. di Vico, e per l'invenzione di una carrozza con motore a vapore, atta a percorrere vie ordinarie, che è uno dei più antichi saggi di vettura automobile.

Luigi Ponza di S. Martino (1805-1845). Nato a Dronero, capitano del genio nel 1830, è l'autore di un *Prontuario di stima ad uso degli ingegneri e degli architetti nella direzione dei lavori pubblici* (1), che è ancora ritenuto come uno dei migliori libri del genere.

Il colonnello Sauli, nato in Genova nel 1798. Professore di matematiche e valentissimo ingegnere marittimo, diresse

(1) Edito a Torino nel 1841.

la costruzione del bacino di Genova. Fu nel 1849 comandante in seconda del corpo.

Il maggior generale Giovanni Castellazzi, di Sartirana (1824-1876). Allievo dell' illustre architetto Carlo Promis, il quale seppe nei suoi scritti così bene porre in evidenza il carattere dell'ingegneria militare italiana, fu il Castellazzi vivo esempio delle non estinte tradizioni patrie, unendo alle doti militari ed alla competenza tecnica il profondo sentimento del bello. Promosso ufficiale del genio nel 1848, prese notevole parte alle fortificazioni fatte erigere nel 1853 dal Lamarmora a Casale; nella spedizione di Crimea (1854) provvide all'erezione quasi improvvisata dell'ospedale di Kadikoi, e nel 1859 ebbe l'incarico di arrestare l'invasione degli Austriaci, rovinando i ponti ed allagando le pianure del Novarese e della Lomellina. Delle sue non comuni attitudini architettoniche lasciò larga traccia nei molti edifici costruiti dal genio militare in Torino (1) e nell'insegnamento dell'architettura presso la scuola d'applicazione degli ingegneri, al quale venne chiamato dopo la morte del Promis.

Domenico Chiodo, maggior generale. Interprete valentissimo delle vedute di un grande uomo di Stato, ideò con larghi concetti l'arsenale militare marittimo di Spezia, che sembrò allora tanto superiore ai bisogni di un piccolo regno, e ne diresse la costruzione.

In ultimo Luigi Federico Menabrea. Non v'è ramo dell'ingegneria dove questi non abbia lasciato traccia della sua dottrina. Nel 1859 improvvisò le fortificazioni della linea della Dora Baltea per coprire la capitale del Piemonte, diede opera all'afforzamento di Piacenza e di Pavia, e l'anno seguente eresse, in due mesi, il campo trincerato provvisorio

---

(1) Si ricordano: il quartiere della Cernaja; l'ala nuova dell'ospedale militare; la facciata dell'arsenale di costruzione in Borgo Dora con annesso quartiere; la cavallerizza coperta, i magazzini ed il laboratorio per arredi militari presso l'abbandonata piazza d'armi; il tiro a segno presso il Valentino: la cavallerizza coperta in cittadella.

di Bologna. Nel 1844 aveva compilato un progetto di ospedale militare, dove vennero per la prima volta applicati in Italia i principii d'ingegneria sanitaria. Coi suoi studi originali sul principio d'elasticità conquistò un posto illustre nella scienza. Per l'universalità delle cognizioni, per gli studi e per le opere compiute, ricorda i grandi intelletti del nostro rinascimento.

Questi brevi e saltuari cenni bastano per mettere in luce che il carattere dell'ingegnere militare italiano, improntato alla maggiore versatilità, si mantenne inalterato in Piemonte attraverso tre secoli di storia e di svariate vicende, dalla restaurazione della signoria nazionale, operata da Emanuele Filiberto, fino alla costituzione del presente regno italico.

***

Nelle altre regioni d'Italia si ebbero, durante il secolo XVI, molteplici manifestazioni parallele della nuova fortificazione in quei piccoli centri di civiltà e di dominio, nei quali, in seguito alla loro decadenza politica, scomparve quasi completamente nei secoli successivi il magistero dell'ingegneria militare.

A Roma e nella circostante regione la nuova arte difensiva ebbe, nei suoi primordi, largo sviluppo con Baccio Pontelli, autore della rocca d'Ostia, manifestazione imponente della fortificazione a torrioni, che riassume magistralmente le forme ed i concetti del periodo di transito (1); con Giuliano ed Antonio Giamberti da Sangallo, che primi applicarono sul terreno la magistrale bastionata nella fortezza di Civita Castellana e nel fortino di Nettuno; col Bramante

(1) Questo caratteristico monumento d'architettura militare, che sull'asserzione del Vasari era stato dai più accurati ricercatori di memorie storiche ritenuto opera di Giuliano Giamberti da Sangallo, è invece dovuto a Baccio Pontelli come lo attesta una iscrizione sull'ingresso principale che venne rimessa in luce nel 1897. (Vedi: G. Tomassetti — *Della campagna romana nel medio evo.* Estratto dall'*Archivio della R. Società Romana di storia patria.* Vol. XVI-XX. Roma, 1897.

che lasciò larga traccia del suo magistero artistico, come architetto militare nei lavori al corridoio del Castello, nell'erezione della torre circolare per battere d'infilata sul passo del ponte (1), e nella costruzione della fortezza di Civitavecchia; con Baldassarre Peruzzi nei progetti per la terza cinta di Castel S. Angelo (2); con Antonio de' Cordiani da Sangallo (detto Antonio il giovane) nei grandiosi progetti e nei lavori iniziati della cinta bastionata di Roma sulle due rive del Tevere.

Gli accennati edifici, molti dei quali tuttora esistenti ed in buono stato di conservazione (3), valgono ad attestare l'altezza cui fino dai suoi primordi era pervenuta l'arte nuova per opera di quegli impareggiabili artisti che affrontarono e riescirono a risolvere, mezzo secolo prima che altrove, con mano sicura i più ardui problemi fortificatori. Basterà ricordare: l'originale ordinamento delle casamatte difensive costruite dal Pontelli nella rocca d'Ostia e la non meno caratteristica disposizione di quelle ideate dal Bramante per la fortezza di Civitavecchia; il partito dei fianchi doppi immaginato da Antonio da Sangallo il giovane e dal medesimo applicato nel maraviglioso baluardo ardeatino, che doveva costituire uno dei capisaldi della divisata cinta di Roma sulla sinistra del Tevere ed il grandioso *sistema* di contromine aggiunte al baluardo stesso (4).

---

(1) La torre bramantesca, a guardia del ponte S. Angelo ed opera avanzata del Castello, assai lodata dal Castriotto (vedi lettera scritta al papa nel 1548, e riportata nel trattato: *Delle fortificazioni delle città*. Venezia, 1564, pag. 89) venne demolita dall'architetto Buratti nel 1642, in occasione dei lavori di restauro e di completamento al Castello.

(2) Uno studio di Baldassarre Peruzzi, per la costruzione della terza cinta del Castel S. Angelo, si trova nella cartella dei disegni di detto artista che si conservano nella R. Galleria degli Uffici di Firenze, ed è indicato col N. 557 nell'*Indice geografico-analitico della raccolta*.

(3) GUGLIELMOTTI. — *Le fortificazioni nella spiaggia romana*

(4) Il baluardo ardeatino giace tuttora, come è noto, in uno stato di vergognoso abbandono.

Il tenente generale, senatore Giuseppe Garneri, già *ispettore generale del genio militare*, nella discussione del disegno di legge per iniziare i

Nella seconda metà del secolo XVI, allorquando l'ingegneria militare cominciò, come si disse, a dividersi dalla civile, l'opera dei preindicati grandi maestri fu degnamente continuata in Roma da un nucleo di architetti, sufficiente ad illustrare tutta un'epoca della storia dell'arte. In quel periodo di massima attività fortificatoria, quale fu il decennio dal 1560 al 1570, quando dopo la rotta delle Gerbe ingrandirono i timori d'invasioni turchesche, tutto l'antico venne risarcito, molte piazze rimesse a nuovo, una dozzina di nuove fortezze costruite ed una catena di torri littoranee organizzate da un capo all'altro del confine marittimo. Sui lavori, negli studi, nelle diete, primeggia il magistero artistico di Michelangelo col baluardo del Belvedere, e dei due suoi più chiari allievi, i già nominati Iacopo Fusti da Urbino (detto il Castriotto) e Francesco Laparelli da Cortona, colla continuazione della robusta cinta murata attraverso i colli che cingono il Vaticano.

Il ricordo di Camillo e Latino Orsini, di Gabrio Serbelloni, di Francesco de Marchi, di Galasso Alghisi, di Bartolomeo de' Rocchi (1) e, negli ultimi decenni del secolo XVI, di Francesco Paciotto, e quanto rimane, sul terreno e negli

---

lavori nella zona monumentale di Roma, domandava assai opportunamente al ministro della pubblica istruzione una parola che rassicurasse intorno alla conservazione di questo *gioiello per la storia dell'architettura militare*, il quale mentre dapprima si trovava compreso nel circuito della detta zona, ora, pel più ristretto perimetro cui questa viene ridotta, ne rimane escluso.

L'onorevole ministro dell'istruzione pubblica assicurò che avrebbe fatto quanto stava in lui per conservare quell'illustre memoria. (*Resoconto* della tornata del 16 dicembre 1898 del Senato del regno).

(1) Di questo poco noto ingegnere del secolo XVI, nativo della Brianza, esistono, nella raccolta di disegni della R. Galleria degli Uffici in Firenze, numerosi studi di architettura civile e militare.

Dagli ultimi si rileva come il de' Rocchi abbia preso parte a taluni progetti di rafforzamento e di completamento della cinta di Roma che vennero a più riprese studiati durante il secolo XVI, ed abbia eseguito rilievi di fortezze dello Stato ecclesiastico ed anche di piazze estere, in relazione a progetti di trasformazione o di ampliamento delle medesime.

scritti, dei lavori da loro compiuti in Roma e nella circostante regione, offre larga testimonianza dell'universalità delle cognizioni artistiche e della larghezza di vedute degli ingegneri militari che operarono nello Stato ecclesiastico.

Nel secolo XVII diminuita l'apprensione dell'invasione ottomana, ed assoggettate oramai le popolazioni al dominio papale, sostituitosi colla forza o coll'inganno alle diverse signorie locali, il magistero dell'arte difensiva decadde rapidamente in uno Stato, inadatto per indole a qualsiasi militare istituzione.

Un ultimo lampo d'operosità ingegneresca apparve tuttavia, nell'inerzia della vita romana del seicento, a mezzo circa del secolo XVII, in occasione della guerra Barberina durante il pontificato di Urbano VIII, papa ambizioso di largo dominio ed animato da velleità di conquista. Vediamo allora l'ingegnere militare Giulio Buratti da Senigallia, col grado di sopraintendente e revisore generale delle fortezze dello Stato ecclesiastico, provvedere, sotto l'alta direzione del cardinale Vincenzo Maculano da Fiorenzuola, all'incremento delle difese di Roma. La bellissima cinta transtiberina venne a sostituirsi all'opera provvisoria di terra e fascine, abbozzata nel 1556-57 da Camillo Orsini durante la guerra dei Caraffeschi, ed oramai, dopo circa un secolo, in gran parte sparita; nuovi ed importanti lavori furono eseguiti a Castel S. Angelo; e sul confine modenese, presso il villaggio di Castelfranco, fu eretto il grandioso *forte Urbano*, demolito poi da Napoleone I. Opere tutte non indegne dell'arte italiana, che rivelano negli ingegneri di quell'epoca la tradizionale multiformità di attitudini architettoniche.

Dopo tale momentaneo risveglio, mentre nei diversi Stati d'Europa cominciava ad organizzarsi regolarmente il corpo degli ingegneri militari, la fortificazione divenne in Roma un'arte accademica e come tale era insegnata insieme agli altri rami di coltura, in alcune scuole; ad esempio in quelle del Collegio Nazzareno dallo scolopio Girolamo Fonda da Pirano, il quale nel 1764 pubblicava un grande trattato in

due volumi di *architettura civile e militare* (1). Pallido riflesso, anche in mezzo agli sterili studi accademici, della inalterata tradizione italiana.

In Toscana ebbe l'ingegneria militare nel primo periodo dell'arte nuova degno sviluppo con Giuliano Giamberti da Sangallo, con Francesco Fiorenzuoli e con Antonio da Sangallo il giovane. Il primo, col consiglio di Nicolò Machiavelli commissario alle fortificazioni di Pisa, ideava e costruiva ivi la fortezza sull'Arno, una delle prime manifestazioni delle nuove forme bastionate (2). Il secondo fu autore del progetto della cittadella di Firenze (fortezza d'abbasso) che dopo la sua morte venne costruita da Antonio da Sangallo il giovane, il quale come ingegnere del papa aveva preso parte all'assedio di quella città e nel 1537 provvedeva col Bellucci, e sulle tracce lasciate da Michelangelo, alla fortificazione delle mura d'oltre Arno.

Nel periodo successivo sottentrò un nucleo d'ingegneri militari che lasciarono molti saggi dell'opera loro nelle fortezze erette durante la seconda metà del secolo XVI, sotto i granduchi Cosimo, Francesco e Ferdinando, a consolidamento del dominio mediceo. Se, come nota il Promis (3), tali fortezze, per difetto di senso militare in quei governanti, e contrariamente agli esempi che davano fin da quell'epoca altri Stati, ad esempio il Piemonte con Emanuele Filiberto, riescirono piccole, epperò inadatte a buona difesa, rivelano tuttavia nei loro autori, per l'insieme e per la varietà delle opere, molta perizia nei diversi rami dell'architettura. Ed invero lasciarono incontestata fama di

---

(1) D'AYALA. — *Ingegneri militari italiani*.

QUARENGHI. — *Tecno-cronografia delle armi da fuoco italiane*. Vol. 2°, pag. 104.

(2) Il progetto di questa fortezza, che venne poi eseguito soltanto in parte, si trova nel *Taccuino* di Giuliano nella Comunale di Siena.

(3) *Gl'ingegneri militari che operarono o scrissero in Piemonte*. Torino, 1871.

valenti ingegneri militari il già più volte citato Giambattista Bellucci, Baldassare Lanci (allievo dell'insigne architetto urbinate del precedente periodo, Girolamo Genga), Marino Lanci suo figlio, Giambattista Camerini autore delle fortificazioni dell'isola d'Elba, Simone Genga, Bernardo Buontalenti autore della fortezza di S. Giorgio in Firenze, che condussero le diverse opere di fortificazione toscana.

Il concetto statale seguito dai Medici, ed adottato poi dai Lorenesi, tolse ragione a qualsiasi attività fortificatoria, ritenendosi oramai sufficienti le fortezze costruite nel secolo XVI per la tutela dei confini e per tenere a segno le popolazioni. Gli ingegneri militari di quella regione andarono, d'allora in poi, ad esercitare in terra straniera le loro attitudini professionali, e la fortificazione venne anche in Toscana relegata nelle scuole che si moltiplicarono a Firenze durante la prima metà del secolo XVII. Alcune peraltro di tali cattedre non avevano lo sterile scopo accademico di quelle tenute dai dottrinari, come il matematico Gennaro Maria D'Afflitto. Dirette invece da artisti pratici e dotati di multiformi cognizioni architettoniche, oltrechè contribuirono a conservare, almeno nelle scuole, la larga tradizione italiana dell'ingegneria militare, riescirono a formare numerosi e valenti allievi, i quali, per la decadenza del loro paese, andarono come si disse quasi tutti all'estero, ove applicarono non senza onore le cognizioni in quelle scuole acquisite, come ingegneri militari e come uomini di guerra.

Tale fu la scuola fondata al principio del secolo XVII dal noto artista fiorentino Giulio Parigi, allievo del Buontalenti, dalla quale uscirono molti ingegneri militari di chiara fama, come Giovan Francesco Cantagallina, che fu per 11 anni in Fiandra condottiero di truppe ed ingegnere, ed in seguito lavorò alle fortificazioni di Livorno, di Borgo S. Sepolcro e di Gaeta; Alessandro Del Borro aretino, che, prode nella milizia e dotto ingegnere, successe a Giovanni Pieroni ed a Baccio Del Bianco nell'opera di munire Vienna, e fortificò inoltre parecchie piazze di Ungheria e Boemia: ed i tre figli stessi di Giulio Parigi, Cosimo, Alfonso ed Andrea, l'ultimo dei

quali morì all'assedio di Casale nel 1656. Nel 1622 successe al Parigi nell' insegnamento dell'architettura militare Giovanni Sigismondo Coccapane, pittore ed ingegnere, amico del Pieroni, ed autore di molti scritti di fortificazione rimasti inediti.

È altresì da ricordare la scuola d'architettura civile e militare tenuta dal già nominato Baccio Del Bianco, pittore ed ingegnere, tornato in Firenze sua patria dopo che era stato, come si accennò, insieme col Pieroni in Austria ed in Ungheria. Il Del Bianco fu poi chiamato a Livorno, dove venne tenuto in gran conto dal Cantagallina. Visitò e munì in seguito alcune fortezze della Toscana e dell'Emilia durante la guerra Barberina, ed in ultimo andò a Madrid dove rimase dal 1651 al 1657, data della sua morte.

Furono discepoli di Baccio Del Bianco, Vincenzo Viviani, già allievo prediletto di Galileo, e Dionigi Guerrini maestro di campo (1).

Nel centro d'Italia, sul versante orientale della dorsale degli Appennini, fioriva sulla fine del secolo XV, e nella prima metà del secolo XVI, il piccolo Stato d'Urbino, dove l'architettura militare, al pari delle altre arti, si sollevò a grande altezza per opera di principi dotti ed illuminati.

Negli ultimi decenni del secolo XV, sotto l'impulso di Federigo da Montefeltro, uno dei più illustri uomini di guerra del suo tempo ed intendentissimo d' architettura militare, rifulse colà principalmente il magistero del senese Francesco di Giorgio Martini, che è forse il primo fondatore della nuova arte ingegneresca e della tradizione italiana. Questi, oltre a costruire per mandato del principe Feltresco molti edifici civili, provvedeva nel biennio dal 1478 al 1480 alla sicurezza del piccolo Stato, colla costruzione delle rocche

(1) Del notevole gruppo di artisti toscani della prima metà del secolo XVII, fra i quali il Del Bianco, il Del Borro, il Pieroni, il Boccacci, che esercitarono fuori di patria l'architettura militare, lasciando fama di valenti, hanno rivendicato la memoria CARLO PROMIS (*Biografie d'ingegneri militari italiani*) e MARIANO D'AYALA (*Ingegneri militari italiani*).

condottiero di truppe con Carlo V, poi coi Francesi, con Cosimo I, e con Alfonso II in Ungheria, e dotto altresì nell'architettura militare (1). Il detto Alfonso II tenne poi per molti anni ai suoi servigi in Ferrara il già ricordato Galasso Alghisi da Carpi, notissimo nella storia dell'arte per la parte presa agli studî ed alle diete per le fortificazioni di Roma sotto Paolo III, per avere ideato un completo sistema di tracciato tanagliato (2) del quale venne circa due secoli dopo considerato inventore il Montalembert, ed inoltre valente ingegnere civile ed idraulico. Fu allievo dell'Alghisi il ferrarese Aurelio de Pasino ingegnere del duca di Bouillon, che fortificò Sédan e nel 1579 pubblicò in Anversa un magistrale trattato d'architettura militare in francese (3).

Caratteristiche manifestazioni dell'arte nuova nei suoi primordi si ebbero a Venezia per opera specialmente: del vicentino Basilio della Scola, insigne architetto e bombardiere del re di Francia, poi al servizio della Repubblica durante la lega di Cambray, ed in ultimo fortificatore di Rodi, prima dell'assedio del 1522; di Michele Sammicheli nelle molte nuove difese da lui erette nel Veneto ed in Levante, dove lasciò alta impronta del suo alto magistero d'architetto militare; di Francesco Maria della Rovere, sia nelle fortezze da lui costruite dopo averle disegnate di sua mano, o concordate sotto gli occhi suoi coi migliori ingegneri dell'epoca, sia nei concetti direttivi consegnati nelle molte relazioni e lettere indirizzate al senato veneto, nelle quali si rileva la

(1) ANGELUCCI. — *Documenti* ecc.

(2) *Delle fortificazioni*, di M. GALASSO ALGHISI da Carpi, architetto del duca di Ferrara — Venezia, 1570.

(3) Quest'opera del Pasino (che è il primo libro originale di fortificazione scritto in francese) presenta tale affinità coll'opera pubblicata nel 1594 da Simone Stevin, da additare il Pasino stesso come il vero fondatore della scuola nazionale di fortificazione fiamminga, derivazione diretta, come tutte le altre, dell'arte italiana. (WAUWERMANS. — *Étude sur la bibliographie de l'architecture militaire au* XVI *siècle*. — Anversa, 1883).

larghezza delle idee di questo illustre ingegnere militare nell'arte della difesa, intesa nel senso più comprensivo (1).

Nella seconda metà del secolo XVI furono a servizio di Venezia per l'afforzamento delle piazze di terraferma e di Levante, prendendo inoltre parte alle strenue difese contro i Turchi, i valenti ingegneri militari Giulio Savorgnano (figlio di Girolamo, difensore di Osoppo nel 1514 e capostipite di una ricca progenie d'ingegneri), i già ricordati Girolamo Maggi e Sforza Pallavicino; Astorre Baglione, Carlo Thèti da Nola probabile continuatore del Sammicheli nelle fortificazioni di Verona (2), Bonaiuto Lorini che costruì Palmanova, Girolamo e Nestore Martinengo, G. Battista Zanchi ed altri molti, i quali tutti, seguendo le tradizioni dei grandi maestri del periodo precedente, lasciarono tracce notevoli dell'opera loro e seppero mantenere inalterato il carattere della ingegneria militare italiana.

Per lo spostamento del commercio mondiale, avvenuto durante il secolo XVI, le grandi correnti della storia abbandonarono il Mediterraneo, onde ebbe a conseguire il rapido declinare di Venezia, che sopravvisse tuttavia per circa due secoli alla sua passata grandezza. Ma, nel decadimento di tutte le istituzioni militari, l'ingegneria doveva incontrare la stessa sorte e, come avvenne a Roma ed in Toscana, nessun principio di uno stabile ordinamento del corpo degli ingegneri sottentrò nel secolo XVII all'opera individuale degli illustri artisti del secolo precedente, della quale vennero così a perdersi completamente le tracce.

Per l'assai più precoce decadimento politico e militare della Repubblica Genovese, già stremata dalle lotte contro la rivale dell'Adriatico e dalle continue rivoluzioni interne, non si pervenne neppure in quello Stato a veruno stabile ordinamento d'ingegneri militari. La loro opera individuale

(1) Vedi in proposito: PROMIS. — *Biografie d'ingegneri militari italiani.* Manoscritti alla Marciana di Venezia.

(2) D'AYALA. — Bibliografia sopracitata.

peraltro ebbe un campo d'azione assai largo, e conforme alle già stabilite tradizioni italiane, sia nel secolo XVI, sia nella prima metà del XVII, essenzialmente nelle fortificazioni di Genova. Ne rende, in primo luogo, testimonianza la cinta bastionata eretta nel 1536; la quale dal baluardo di S. Tommaso, serpeggiando attraverso i colli, arrivava fino alle foci del Bisagno ed andava poi a congiungersi alle antichissime mura. Autore del progetto e direttore dei lavori fu l'ingegnere militare Giovan Maria Olgiati da Milano, che nel 1537 costruiva pure la cittadella di Savona, resa poi celebre per l'assedio del 1746 e per la presa fattane dai Piemontesi; e fu chiamato altresì per le mura di Genova a consiglio della Signoria Antonio da Sangallo il giovane (1). Nel 1553 si fortificò anche il lato di levante a mare, dal Molo Vecchio fino alla darsena, e lungo questo tratto delle mura si apriva tra due baluardi la bellissima porta dell'ingegnere perugino Galeazzo Alessi.

Ma di ben maggiore importanza, per la grandiosità del concetto e per la difficoltà dell'eseguimento, furono i lavori della successiva cinta bastionata colla quale i Genovesi, in seguito alla controversia insorta colla corte di Sardegna, divisarono nel 1625 di collegare le creste dei monti che circondano la città e la dividono dalle valli della Polcevera e del Bisagno. La bellissima cinta, descritta tanto efficacemente da Carlo Botta (2), risale il dorso dei monti o colli che, a partire dalla Lanterna, si estendono su per la valle di Polcevera sino alla sommità del monte Peralto, scendendo quindi lungo quelli che coronano la valle del Bisagno (3).

---

(1) Fra i numerosi disegni del celebre architetto fiorentino, che si conservano nella R. Galleria degli Uffizi di Firenze, due (ai numeri 795 e 796 dell'*Indice geografico-analitico*) riguardano il progetto delle mura di Genova. Sono schizzi di un tracciato bastionato con ampi baluardi i cui fianchi, anzichè alla cortina, sono tenuti perpendicolari alla linea di difesa.

(2) *Storia d'Italia*, tomo IV, libro vigesimoprimo.

(3) CASALIS. — *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli Stati di S. M. il Re di Sardegna.* — Torino 1840, vol. VII.

Dello sviluppo totale di 19560 metri, con 48 baluardi ebbe a costare 10 milioni di lire genovesi (14 500 000 lire it.); somma notevolissima a quei tempi (1).

A questo classico modello di fortificazione bastionata lavorò uno stuolo d'ingegneri di diverse regioni d'Italia i quali, pel largo magistero artistico e tecnico di cui diedero prova e per la felice applicazione delle forme bastionate su terreno montuoso, seppero conservare intatta la fama mondiale acquistata dall'arte italiana. Ricordiamo: Bartolomeo Bianco e Sebastiano Poncello genovesi; Francesco da Nove pure genovese, architetto camerale della Repubblica, che disegnò nel 1644 un progetto del molo da costruirsi in Polcevera; Giovan Giacomo Aicardi di Torino, ingegnere al servizio della Repubblica; Domenico Gherri dell'Arena, milanese; Carlo Petrucci, toscano; Pietro Paolo Rizzo (2). Ebbe parte direttiva nei lavori il già ricordato Vincenzo Maculano, singolare figura di frate, poi cardinale, che in tale occasione pose in evidenza la sua valentia nell'arte fortificatoria, ampiamente confermata in seguito nelle altre opere di difesa da lui condotte nel territorio della Repubblica, a Roma ed all'isola di Malta. Fu pure chiamato per consiglio in Genova Domenico Fontana, architetto notissimo del palazzo reale di Napoli (2).

In Milano e in Lombardia, durante la seconda metà del secolo XV, nel periodo di transito dalla fortificazione medioevale alla moderna, si ebbero manifestazioni dell'arte difensiva, con Antonio Averlino di Firenze, ingegnere militare di Francesco Sforza in molte opere di Lombardia, di Toscana

(1) Tenuto conto della diversità dei tempi e del sistema di fortificare, il grandioso lavoro della cinta di Genova trova nella storia riscontro nelle recenti difese di un'altra grande città marittima, di Anversa; il costo delle quali ammontò a circa 85 milioni di lire.

(2) GIAMBATTISTA CEVASCO. — *Statistica di Genova*. Tomo I, pag. 26 e seg.

e di Romagna, ed autore di un trattato di architettura, dove prima del 1461 campeggia il disegno di una rocca a stella. Successivamente, durante gli ultimi anni del detto secolo, la storia dell'ingegneria militare si collega in Milano colla dimora che ivi fecero Leonardo da Vinci e Bramante.

Leonardo si offrì nel 1483 a Lodovico il Moro come ingegnere militare, come idraulico, come architetto, pittore e scultore (1). Peraltro nei 16 anni di permanenza a Milano sotto il dominio dello Sforza (1483-1499) non risulta che Leonardo abbia lasciato traccia di opere d'ingegneria militare, come ne lasciò d'architettura idraulica, sia correggendo i lavori del naviglio, sia dirigendo quelli di altri canali lombardi. Non si occupò parimenti che di opere idrauliche nella successiva sua dimora in Lombardia, all'epoca del dominio francese dal 1506 al 1510 (2). L'opera di Leonardo come ingegnere militare si riassume essenzialmente nei suoi scritti magistrali che contengono gli elementi fondamentali dell'arte difensiva nascente, tranne il balaurdo, del quale non si trova indicazione alcuna. Tutto quanto invece riflette le forme fortificatorie del periodo di transito è rappresentato nel *Codice Atlantico*, assai meglio che nel trattato sulla *Fortificazione delle città, borghi e castelli*, pubblicato da Alberto Dürer nel 1527.

Bramante recatosi a Milano nel 1476 venne più tardi adoperato da Lodovico il Moro in lavori d'ingegneria militare. Nel 1492, e negli anni antecedenti, costruì il palazzo forte e la gran torre di Vigevano, diresse le opere militari sul Ticino, fu tra gli ingegneri della Rocchetta di Porta Giovia a Milano ed eseguì ricognizioni militari sul ponte di Crevola,

---

(1) La lettera diretta a Lodovico il Moro, nella quale Leonardo da Vinci esponeva in nove articoli le invenzioni sue, come ingegnere e come artigliere, è riportata dal PROMIS (*Memoria storica I*) e dal MILANESI nel *Commentario alla vita di Leonardo da Vinci*.

(2) MILANESI. — *Id.*, *id.*

superiormente a Domodossola (1). Caduto Lodovico il Moro, Bramante si partì da Milano e passò ai servizi di Giulio II, lasciando (come ebbe già ad accennarsi) a Roma e nella circostante regione, impronta potente del suo magistero d'ingegnere militare.

Il continuo succedersi in Lombardia, dopo il 1499, delle dominazioni straniere, con nove mutamenti di governo in soli 36 anni, non poteva favorire in questa regione il regolare svolgersi della moderna maniera di fortificare. Numerosi peraltro, come nelle altre regioni d'Italia, furono nel secolo XVI gli ingegneri milanesi e lombardi, per la maggior parte ai servizi di Spagna che aveva consolidato la sua dominazione nella loro patria.

Della schiera d'ingegneri lombardi, che furono al servizio di Spagna durante la seconda metà del detto secolo e la prima del susseguente, lasciarono traccia nella storia dell'arte italiana: i già ricordati Antonio Ferramolino da Bergamo, Federico Ghislieri del Bosco, e Giovan Maria Olgiati da Milano, che nel 1538 venne incaricato dal governatore Gonzaga di costruire la cinta bastionata di quella città, mentre contemporaneamente attendeva a munire nello stesso modo Pavia, Novara ed Alessandria; il novarese Girolamo Cataneo tenuto dal marchese di Leganes, Filippo di Guzman governatore di Milano, come il più stimato architetto militare, che fu poi nel 1581 chiamato in Piemonte dal duca di Savoia: Martino Bassi di Milano che lavorò alle fortificazioni della cittadella d'Asti, ed a quelle di Novara, Alessandria e Santhià nel 1572, serbandosene le copie e i disegni nell'Ambrosiana di Milano; Giuseppe Brenna che nel 1608 prese

---

(1) PROMIS. — *Memoria storica I.*

Cesare Cesariano di Milano, discepolo di Bramante ed architetto di gran valore, che nel 1528, come ingegnere militare di Carlo V, diresse alcuni lavori al Castello, discorrendo delle opere militari del suo maestro, accenna alle fortificazioni da quello eseguite sul Ticino ed a Vigevano e al corridoio coperto del Castello.

parte ai lavori delle fortificazioni di Milano insieme con Orazio Longo e Pietro Molla; il già ricordato Giuseppe Barca; Alessandro Bisnati di Milano ed il suo figlio Giovan Paolo, ritenuti eccellenti architetti militari.

Fra gl' ingegneri lombardi della stessa epoca al servizio di altri Stati sono meritevoli di ricordo: i già nominati Giovanni Battista Piatti da Milano, Antonio Mellone da Cremona e Jacopo Soldati di origine lombarda; inoltre Vincenzo Locadelli da Cremona al servizio di Francia e di Spagna; Francesco Bernardino da Camnago, detto Vimercate, al servizio di Francia e del Piemonte; Carlo Berlenghi di Bergamo che fortificò le mura della sua patria ed andò poscia col Martinengo a fortificare Candia. Sopra tutti si sollevò Gabrio Busca di Milano che lasciò larga traccia del suo valore come ingegnere militare e nelle magistrali opere scritte (1) e nelle piazze di guerra costruite in Piemonte, ove, come già si disse, era stato chiamato da Emanuele Filiberto perchè munisse, insieme col Pacciotto e con Ferrante Vitelli, i ricuperati dominî.

Se, per le tristi condizioni del loro paese, dovettero gli ingegneri lombardi servire Stati stranieri, si mantennero tuttavia generalmente fedeli alle tradizioni dell'arte italiana, che, al pari degli ingegneri militari delle altre parti della penisola, seppero ovunque mantenere vive colle opere e cogli scritti. Basterebbero, fra gli scritti, per illustrare tutta una epoca storica, quelli del bresciano Nicola Tartaglia, il quale, senza avere mai preso parte ad operazioni di guerra, stabiliva per sola forza d' ingegno le prime nozioni scientifiche dell'artiglieria sostituendole all' empirismo fino allora prevalente, ed intuiva concetti e partiti di fortificazione che vennero applicati soltanto molti secoli dopo; come il principio dell' indipendenza dalla magistrale del parapetto di un'opera, adottato poi dallo Choumara; l'impiego delle traverse sui rampari per ostare ai tiri di rimbalzo e d'infilata; la costituzione

(1) *Dell'architettura militare. — Dell'espugnazione et difesa delle fortezze.*

delle piazze per mezzo di un nucleo centrale e di una linea di forti staccati (gli odierni campi trincerati) la cui prima idea venne finora attribuita a Montalembert (1).

***

Nel mezzogiorno d'Italia l'arte nuova fu durante il secolo XVI esercitata da un nucleo d'ingegneri, i quali diedero opera alla trasformazione prima, indi, durante il viceregnato di don Pedro di Toledo (1532-1553), alla costruzione delle fortezze nei diversi punti del regno. Lasciarono in quel periodo fama di valenti: Giulio Carsana, che fu anche autore di scritti sulla nautica militare; Giulio Cesare De Falco, Gaspare Ferrara ed in special modo: Ambrogio Attendolo che fortificò Capua, Gaeta, Cotrone, Brindisi; il già nominato Antonio Ferramolino, che munì Messina, Palermo ed altre piazze; Pier Luigi Escrivà, o Scribà, spagnuolo di nascita, italiano nell'arte ingegneresca pei contatti avuti con Francesco Maria Della Rovere e con altri illustri architetti militari della penisola, che costruì nel 1538 il forte S. Elmo, in Napoli, e nel 1840 il grandioso ed originale Castello d'Aquila (2). L'opera dei suddetti ingegneri non fu circoscritta alle costruzioni fortificatorie, avendo essi preso parte ai molti lavori eseguiti in Napoli pel rinnovamento edilizio, massime durante il predetto viceregnato del Toledo, ed in altre città. Ad esempio, Ambrogio Attendolo nel 1558 progettò tre fontane in Capua, e nel 1564 lavorò ivi alla costruzione del nuovo palazzo di giustizia.

---

(1) Illustrava le opere del Tartaglia e rivendicava a questo grande scrittore italiano la priorità di tanti concetti e partiti fortificatori, il dotto già nominato generale belga Enrico Wauwermans nello studio: *La fortification de Nicola Tartaglia*, pubblicato nella *Revue bèlge des sciences militaires*, anno 1876, tom. IV.

(2) Vedi: « *Apologia en excusacion y favor de las fábricas del reino de Nápoles por el comendador Scribá* ». — (Manoscritto del secolo XVI, di cui è autore lo stesso Scribà, che venne pubblicato a Madrid nel 1878).

Verso la metà del secolo XVII si rinvengono nel vicereame spagnuolo le prime tracce di un ordinamento militare degli ingegneri. Si ebbero allora gli *ingegneri reali* retti da un colonnello, prima in Brindisi, poi in Gaeta e Napoli, i quali, seguendo le tradizioni del precedente periodo, oltre ai lavori di architettura militare (come taluni mutamenti ai forti di Aquila e di Civitella del Tronto, ed i restauri ai castelli e forti di Napoli), diedero mano anche a svariate opere di architettura civile ed idraulica. Tra gli ingegneri reali, si trova, tra altri, menzionato un Giuseppe Stendardo cui, oltre i molti lavori di fortificazione, furono nel 1716 commesse le fornaci del Castel Nuovo e nel 1736 la fabbrica delle armi nelle ferriere di Stilo (1).

Il magistero dell'ingegneria militare che, per ragioni politiche e per riflesso delle idee vigenti in Spagna (2), non decadde totalmente nella bassa Italia durante lo squallido e lungo periodo del vicereame, potè, dopo il 1735, in seguito alla ricostituzione del regno autonomo con Carlo III di Borbone, risorgere completamente, conformato ai nuovi bisogni dell'epoca ed alle tradizioni italiane.

Nell'anno 1742 venne militarmente e stabilmente organizzato il *Corpo degli ingegneri*, che fu poi soggetto a molteplici e svariate modificazioni fino al 1832. Si ricorda, in proposito, la creazione della *R. Accademia degli ingegneri militari* nel 1760, ed il riordinamento del corpo nel 1785, effettuato insieme con quello delle altre armi dell' esercito. Con tale ordinamento il corpo degli ingegneri militari veniva costituito da 1 brigadiere direttore, 3 ingegneri in capo, 7 ingegneri in seconda, 9 ordinari, 15 straordinari, 13 ingegneri volontari e 23 aggregati (3).

(1) D'AYALA. — *Ingegneri militari italiani.*

(2) Si ricorda in proposito il dispaccio di Filippo IV addì 20 agosto 1637, già pubblicato in Madrid, in cui comandavasi venisse dichiarato nobile chiunque aveva servito da ingegnere in assedio o difesa di fortezza solo per un anno, da tramandarsi, se avesse continuato per quattro anni di servizio. (D'AYALA. — *Napoli militare*).

(3) D'AYALA. — *Napoli militare.*

Non è fuori di luogo riportare il regio editto del 2 luglio del predetto anno, col quale si promuoveva l'accennato riordinamento. In quell'editto è largamente delineato il carattere del corpo degli ingegneri militari, la cui opera tecnica veniva usufruita anche in lavori di pubblica utilità nelle diverse regioni dello Stato.

« La dilazione che giuste e precedenti cagioni consigliano intorno alla provvista degli uffici in atto vacanti nel corpo reale del genio insino al punto non lontano in cui esso andrà pigliando la novella forma alla quale si è proposto ridurlo, il non picciol numero d'ingegneri deputato al sollievo delle Calabrie, ma nè manco proporzionato ancora ai bisogni di quelle provincie (1) e da ultimo le sollecitudini che non manchino della necessaria direzione ed assistenza le reali opere che si compiono nelle piazze e nei castelli che in ogni altro sito di reali dominî si trovino, hanno indotto Sua Maestà a fermare che per aiuto, gli ingegneri, i quali ne sono rispettivamente incaricati, abbiano alla loro immediazione e siccome aggregati al corpo parecchi sottotenenti, graduati e cadetti del battaglione real Ferdinando. »

Colle nuove ordinanze del 1785 sorgeva inoltre a fianco del genio militare il *genio idraulico*, costituito da ufficiali forniti di larga dottrina e perfezionati coll'assistenza ai grandi lavori marittimi eseguiti nei porti di Cherburg e di Brest.

Il regno delle Due Sicilie segregato dalla grande corrente degli interessi politici europei, circondato dal mare e dallo Stato romano, non poteva facilmente venire coinvolto in azioni di guerra. Non tralasciarono peraltro quei governanti di porre ogni loro cura al miglioramento degli ordinamenti militari. Inoltre, nella prima metà del secolo XIX, dopo il periodo napoleonico, un nucleo di uomini intelligenti ed istruiti, propugnatori delle idee moderne, tentò di promuovere in quell'esercito, in mezzo alla universale ignoranza,

(1) Si allude ai terremoti del 1783 che devastarono le Calabrie.

l'amore allo studio e di ravvivare lo spirito di progresso (1). Di tali uomini non v'era penuria fra gl'ingegneri militari, i quali, se per le anzidette condizioni politiche del regno, non poterono compiere, come i loro colleghi dell'esercito sardo, notevoli lavori fortificatori, seppero tuttavia mantenere in onore la tradizione italiana per la profonda e multiforme coltura tecnica che li pose in grado di condurre a termine importanti opere d'architettura civile, stradale e marittima.

A conferma di ciò basterà far cenno di taluni tra gli ufficiali del genio di quell'esercito che più si resero meritevoli di ricordo per gli scritti e per le opere compiute.

Devono porsi fra i primi il Parisi ed il Costanzo.

Giuseppe Parisi, tenente generale e ministro della guerra, fu autore di grandiosi progetti stradali e del disegno del Museo borbonico (ora nazionale). Scrisse inoltre nel 1780 una colossale opera di architettura militare in quattro volumi, due volte edita ed altamente apprezzata in confronto alle contemporanee sulla stessa materia del Robilant, del Raschini, del Rana, del Papacino d'Antoni.

Il generale Francesco Costanzo che nel 1799, sotto il generale Girardon, concorse valorosamente alla difesa del castello di S. Elmo contro le bande del cardinal Ruffo, fu nel 1814 direttore generale dei ponti e strade, dopo che alla stessa carica in epoche diverse erano stati preposti due altri dottissimi ufficiali del genio: il ben noto generale Colletta ed il colonnello Piscicelli. Ritenuto uno dei più valenti matematici del suo tempo, e profondissimo nelle dottrine idrauliche, il Costanzo collaborò col Prony, dietro richiesta di questo, in parecchie ricerche scientifiche, e fu autore di numerose memorie d'ingegneria raccolte in otto volumi che si conservavano nella ricca biblioteca del regio ufficio topografico (2).

(1) Interprete delle idee di quel gruppo di ufficiali era la *Antologia militare*, periodico scientifico-militare, fondato nel 1835, nel quale scrivevano l'Ulloa, il Blanch, lo Sponzilli, il D'Ayala ed altri.

(2) S'ignora se quegli interessanti volumi siano stati smarriti o no dopo la divisione e traslazione della biblioteca presso altri uffici e località.

Tali volumi riflettono: disegni di opere fortificatorie, restauri e ingrandimenti; la difesa generale del regno, terrestre e marittima; l'apertura di strade, lo sterramento e la formazione di porti; le bonifiche di maremme e paludi (1).

Contribuirono pure a tenere in onore le tradizioni dell'ingegneria militare italiana:

Il colonnello del genio Clemente Fonseca, il quale, colla cooperazione di soli ufficiali dell'arma, progettò e diresse i lavori della ferrovia da Napoli fin quasi presso Ceprano colla diramazione Cancello-Nola (150 *km*); costruì il porto del Granatello esposto a forti mareggiate, la bella strada del Piliero a Napoli lungo uno dei lati dell'antico porto mercantile, e l'edificio della nuova gran dogana; fu autore di molte altre opere di architettura civile ed idraulica nella stessa Napoli e nella piazza di Gaeta.

Il colonnello Mugnai, che progettò ed eseguì gli scali di alaggio nel cantiere di marina in Castellammare di Stabia; difficili costruzioni che si ammirano sempre come un prodotto della sapienza e nella pratica di quel dotto ufficiale nei lavori marittimi.

Il generale Vincenzo Degli Uberti, il capitano Luigi Scarambone, il generale Francesco Sponzilli, Domenico Cerrati, autori di pregiatissime pubblicazioni di architettura militare ed idraulica; i due ultimi successivamente preposti alla costruzione del bacino di raddobbo nel porto militare di Napoli, ove occorse di superare grandissime difficoltà.

Dello Sponzilli, conosciuto in Italia ed all'estero per i moltissimi scritti pubblicati nei diversi rami dello scibile, si ricordano in particolare, oltre i numerosi edifici d'uso militare che ebbe a costruire (fra i quali la magnifica corderia di Castellamare, fondata su sabbia riportata), le opere fatte

---

(1) Ampie notizie di questi due illustri ufficiali del genio si rinvengono nelle: *Vite dei più celebri capitani e soldati napoletani dalla giornata di Bitonto fino ai dì nostri* di MARIANO D'AYALA (Napoli 1843) e nella importante monografia sul *Collegio militare di Napoli* di GIUSEPPE FERRARELLI, pubblicata nella *Rivista militare italiana* dell'anno 1887.

a Barletta per incarico di quel municipio, tra le quali il cimitero e la torre dell'orologio.

Il capitano Filippo Pagano, che fu per un tempo egregio ingegnere di ponti e strade, autore di un'opera storica sul reame di Napoli e di due trattati di fortificazione.

Il colonnello Cappetta che progettò il porto di Catania, ed al quale devesi pure la ricostruzione del magnifico scalone del palazzo reale di Napoli.

Il Menchini, costruttore delle due grandi e splendide caserme di cavalleria avanti la reggia di Caserta; Gonzales e Gagliardi, autori di una delle grandiose strade d'accesso alla reggia di Capodimonte, e quegli altri ufficiali del genio i quali in parecchi anni eseguirono i lavori del porto militare di Napoli, formato dal molo S. Vincenzo.

Non è infine da tacere il nome di Ferdinando Visconti ufficiale del genio, morto generale nel 1844, il quale, deportato nell' isola di Pantelleria per avere caldamente parteggiato per la Repubblica Partenopèa, divenne poi, per gli studi iniziati in quel periodo con ferma volontà e con scarsi mezzi, illustre ingegnere geografo ed ebbe la grande soddisfazione di sapere che il Puissant si era conformato alle sue dottrine, introdotte già nell'ufficio topografico napoletano (1).

*
* *

Del carattere impresso all'ingegneria militare italiana dai grandi maestri del rinascimento si ebbero, dopo la separazione delle due architetture, costanti, e talvolta splendide manifestazioni, sia nell'opera individuale degli allievi di quelli nelle varie regioni d'Europa, sia nell'opera collettiva

(1) Negli atti del *Reale istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli* (2ª serie, tomo 2°) è riprodotta la biografia del Visconti e sono ivi riportate le opere di questo dotto ufficiale del genio.

Un cenno assai esteso dei grandi lavori geodetici eseguiti o diretti dal Visconti si trova nella già citata *Monografia del collegio militare di Napoli* del FERRARELLI

del corpo degli ingegneri militari nei due Stati della penisola, dove questo potè conseguire uno stabile ordinamento. Tale carattere si conserva tuttora inalterato nell'arma del genio del nostro esercito.

I limiti del presente scritto non consentono di entrare nei particolari d'ordinamento dell'arma predetta. Basterà accennare agli studi che coltivano presso di noi gli ufficiali del genio nei corsi d'istruzione scolastica, ed alle loro attribuzioni di carattere tecnico, prescindendo cioè da quelle d'indole esclusivamente militare.

Gli studi scolastici si basano su un corso completo di matematiche superiori e comprendono, oltre che l'istruzione militare, generale e speciale, l'architettura civile, l'idraulica e la marittima, e le molteplici applicazioni delle scienze fisiche all'ingegneria. Gli studi fondamentali di matematiche sono ampi non meno di quelli degli ingegneri civili. Gli altri, sebbene non possano estendersi altrettanto nelle singole specialità, perchè debbono svolgersi parallelamente a quelli d'indole militare, che sono in parte comuni colle altre armi, in parte di esclusiva spettanza degli ufficiali del genio, vengono però sviluppati con profondità sufficiente da fornire solida base ai progressivi studi individuali ed alla chiara conoscenza dei diversi rami dell'ingegneria. Fu mira costante di chi diresse le nostre scuole superiori di mantenere gli insegnamenti professionali al pari dei congeneri delle scuole d'applicazione degli ingegneri, se non quanto ad estensione, quanto a perfezione di metodi. Il dovere di assicurare innanzi tutto, colla educazione, la completa istruzione militare generale e speciale dell'arma, non ha mai fatto scemare la considerazione della istruzione tecnica e scientifica, riconosciuta di primaria necessità per mettere gli ufficiali del genio in grado di adempiere le molteplici ed importanti loro incombenze.

Le attribuzioni infatti degli ufficiali del genio non sono limitate a quanto si riferisce alla costruzione delle piazze forti, ma comprendono anche non poche parti dell'architettura civile stradale ed idraulica e i diversi servizi tecnici

dell'arma occorrenti all'esercito mobilitato. Entra conseguentemente nelle attribuzioni dell'ufficiale del genio la costruzione degli svariati edifici d'uso militare, quali sono le caserme, gli ospedali, gli opifici (fonderie, fabbriche d'armi e stabilimenti diversi); degli arsenali di terra e di mare colle molteplici officine dipendenti; dei bacini di costruzione e di raddobbo; dei ponti stabili, mobili e galleggianti; delle gallerie, delle dighe d'inondazione, delle condotture di acqua, ecc.

Per ciò che riflette i servizi affidati in campagna alle truppe del genio, le quali sono presso di noi, come sempre furono, vere truppe tecniche comandate da ingegneri militari, e non semplici pionieri come in altri eserciti, è anzitutto da tenere presente il modo caratteristico col quale presentemente tali servizi si svolgono in relazione alle odierne esigenze. Ed invero, mentre in addietro il còmpito delle truppe del genio era limitato in aperta campagna ai lavori di castrametazione, di fortificazione passeggera, di strade ordinarie, di ponti di occasione, quali venivano richiesti dalle unità di guerra (in genere divisioni) cui quei riparti di truppa del genio appartenevano, e, nell'attacco e difesa delle piazze, ai tradizionali e formali lavori di zappa e mina; oggidì si tratta inoltre e più specialmente, per parte delle stesse truppe, di eseguire grandi lavori e grandi applicazioni dei progressi della tecnica pei servizi dell'esercito mobilitato. Tali lavori e tali applicazioni, d'indole affatto moderna, che riflettono tra altro la costruzione, il servizio e la distruzione delle ferrovie, la telegrafia elettrica ed ottica, la telefotografia, l'areostatica, l'illuminazione elettrica, l'impiego di ponti e di materiali scomponibili e portatili, l'uso delle nuove sostanze esplosive per le grandi mine d'interruzione stradale, abbracciano, come si vede, quasi tutti i rami della moderna ingegneria, il cui incessante progresso reclama un continuo studio, e per l'esercizio che si tratta di farne, sotto speciali condizioni in campagna, si richiede una competenza larga e sicura.

Eppertanto è facile conchiuderne che la coltura tecnica e le attitudini professionali dell'ufficiale del genio non sono presso di noi limitate (nè potrebbero esserlo senza venir meno ai còmpiti che da lui si richiedono) al solo studio ed eseguimento delle opere di difesa, ma, conformemente alla tradizione italiana, comprendono assai più ampie applicazioni dell'arte costruttoria, e della tecnica moderna. Importa molto considerare che l'ingegnere militare è quello che meno d'ogni altro potrebbe circoscrivere il proprio magistero professionale nel campo di una specialità, mentre, per le condizioni nelle quali spesso è chiamato a compiere l'opera sua, deve essere sempre pronto a risolvere inopinatamente non importa qual problema di costruzione o di meccanica. La caratteristica dell'ingegnere militare deve dunque essere ed è anche oggidì, come per l'addietro, la larghezza e non la limitazione degli studi. Le scuole che da noi frequenta gli comunicano il corredo scientifico e tecnico necessario; il saggio ordinamento, secondo il quale si alterna il servizio delle truppe con quello delle direzioni dell'arma, gli fa acquistare l'attitudine e l'abilità pratica dei lavori. Così si raggiunge l'intento finale, che alla guerra l'ufficiale del genio non si arresti imbarazzato davanti a qualsiasi richiesta che gli si faccia d'applicazione della sua arte e possa superare in ogni caso felicemente le difficoltà che gli si presentano nella soluzione di svariatissimi problemi tecnici, in condizioni di luogo spesso eccezionalmente sfavorevoli, in un tempo minimo, con materiale e con mano d'opera spesso deficienti.

La necessità, del resto, di ampi e profondi studi risulta largamente confermata prendendo anche soltanto a considerare la molteplicità delle questioni che è necessario affrontare per costruire un'opera di difesa. Le difficoltà d'ordine tecnico che occorre superare nella pratica dell'arte fortificatoria vennero, con felice intuito, sintetizzate dal Viollet-Le-Duc, il quale ebbe a notare che in detta arte tutto costituisce un problema da risolvere, tutto deve essere calcolato e preveduto; dove non si tratta soltanto di lottare cogli elementi naturali e colla mano del tempo, come negli altri rami dell'architettura, ma

importa eziandio di premunirsi contro la distruzione intelligente e preparata dall'uomo (1).

Il magistero dell'ingegnere militare d'oggidì si rivela infatti in tutti i particolari nell'esame di un progetto di opera difensiva, vale a dire di quell'insieme di costruzioni complesse nelle loro molteplici e speciali esigenze d'ordinamento, che devono assicurare l'azione offensiva più efficace, presentare la minima vulnerabilità e la minima presa al tiro dell'artiglieria, e sfidare l'azione d'urto e di scoppio de' più potenti proietti. Da tale esame è posto in chiaro che l'ufficiale del genio deve possedere completa la cultura tecnica e la pratica professionale del costruttore, congiunte alle profonde ed esatte dottrine d'arte militare e d'artiglieria; in una parola, tutto ciò che è indispensabile conoscere per progettare ed eseguire un'opera fortificatoria atta a resistere ai nuovi mezzi d'offesa; per adattarla, in relazione agli obbiettivi designati, al terreno; per rappresentarla graficamente come dovrà risultare sul terreno stesso a lavoro compiuto; per organizzare colla massima previdenza le parti destinate a sostenere speciali cimenti; infine per difenderla, ovvero per studiare e dirigere i procedimenti per attaccarla, essendo anche oggidì la poliorcetica, come in tutti i tempi, il complemento indispensabile dell'ingegneria militare.

*
* *

I giganteschi progressi dell'artiglieria hanno fatto della difesa uno dei più difficili problemi militari dei nostri tempi ed il compito che incombe all'ufficiale del genio nella costruzione delle opere fortificatorie risulta effettivamente assai più grave di quanto non fosse nei precedenti periodi dell'arte. Mentre infatti dapprima, data l'uniformità dei sistemi difensivi, si trattava soltanto, nel progettare e costruire un'opera

(1) *Essai sur l'architecture militaire du moyen-âge*, par M. VIOLLET-LE-DUC, architecte du gouvernement, ingénieur général des édifices diocésaines

di fortificazione, di applicare talune regole ben determinate ed invariabili, oggidì occorre per ciascun caso d'afforzamento uno studio speciale, onde rinvenire fra le molteplici proposte, che videro la luce negli ultimi tempi e che non ebbero ancora la sanzione di una prova reale, il partito più opportuno nei riguardi dell'azione, della resistenza ed anche dell'economia. Eppertanto il progetto d'un opera difensiva è ora ben altra cosa che un semplice problema di meccanica e di geometria descrittiva, come generalmente si considerava in addietro, ma costituisce invece uno studio complesso che, oltre alla pratica dell'arte costruttoria, richiede estese cognizioni di tattica e di artiglieria.

Dalla cresciuta importanza ed estensione degli studi fortificatorî trae principalmente origine la proposta di togliere agli ufficiali del genio la costruzione dei fabbricati d'uso militare, riservando loro esclusivamente quella delle opere di difesa.

Sembra a tale proposito superfluo discutere la già molte volte dibattuta questione: se cioè il còmpito dell'ufficiale del genio debba essere limitato al solo eseguimento delle opere di fortificazione, ovvero se convenga piuttosto addestrare l'ufficiale stesso in un più largo magistero dell'arte costruttoria che comprenda, oltre chè le opere di difesa, anche i molteplici edifici d'uso militare. Quanto si ebbe precedentemente ad accennare intorno alla varietà dei servizi tecnici dell'ufficiale del genio in campagna, come pure attorno alla preparazione pel loro eseguimento, costituita dalla pratica la più estesa che è possibile dell'arte costruttoria, non lascia dubbio nella risposta all'accennato quesito. È peraltro da rilevare l'opinione di coloro che, nel largo magistero artistico dell'ingegnere militare italiano, ravvisano un'agglomerazione di lavori e di attribuzioni diverse, caratteristica dell'infanzia delle scienze e delle arti, che sarebbe pervenuta fino ai nostri tempi unicamente per quella tendenza conservatrice propria degli eserciti e delle istituzioni militari, mentre una tale agglomerazione è manifestamente contraria alle tendenze dell'epoca odierna, nella quale signoreggia il principio della divisione del lavoro.

E qui vien fatto anzitutto di osservare con quanto scarso fondamento si voglia ravvisare quel carattere di agglomerazione di lavori diversi, che è effettivamente proprio dell'infanzia delle arti, nella multiformità del magistero artistico dei Martini, dei Sangallo e dei Sammicheli. Il rinascimento italiano fu un periodo di rigoglioso sviluppo delle arti giunte a completa maturità, non esclusa, (come abbiamo tentato di porre in chiaro) l'architettura militare moderna, e se la versatilità dell'ingegno di quegli artisti permise loro di lasciare tracce incancellabili nei diversi rami dell'architettura ed in tutte le arti grafiche, non sarebbe conforme alla razionale interpretazione di uno dei più importanti fatti della storia dell'arte, rinvenirne le cause determinanti in una sintesi primitiva, affatto inammissibile col carattere del predetto periodo.

Si presenta piuttosto assai utile per noi la ricerca delle vere cause dell'odierna tendenza a limitare le attitudini ad un ramo speciale di una scienza o di un'arte, tendenza che forma un così vivo contrasto coll'universalità di coltura e di attitudini artistiche dei nostri maestri del rinascimento. A codesto singolare fenomeno intellettuale, che dopo tanti secoli ci lascia ancora profondamente meravigliati, non sembrano estranei, e la fecondazione della mente degli artisti predetti nel vasto campo della coltura greco-romana ritornata in onore nel quattrocento, e lo studio delle più alte manifestazioni dell'antichità classica che, proseguito da quelli con rara perseveranza sui monumenti e sugli scritti, tenne luogo del più largo e completo magistero che potesse immaginarsi impartito da una scuola la più perfezionata. Quanto alle cause dell'odierna limitazione delle attitudini, esse si potrebbero forse, con Carlo Promis (1), rinvenire nel carattere dei moderni metodi d'insegnamento, i quali, a giudizio del chiaro scrittore, costituirebbero un ostacolo allo sviluppo delle facoltà della mente, rendendo sterile quella forza inventiva

(1) Vita di Francesco di Giorgio Martini.

che sola può permettere di abbracciare soggetti che si presentano in apparenza disparati.

Se negli accennati raffronti e deduzioni non siamo andati troppo lontani dal vero, ci sembra che la limitazione del magistero dell'ufficiale del genio ad un solo ramo speciale dell'arte, vale a dire alla costruzione delle sole opere fortificatorie, sarebbe assai poco opportuna. Poichè l'istruzione militare e tecnica che s'imparte agli ufficiali del genio nei nostri istituti professionali è, come venne in precedenza accennato, informata al concetto di un largo esercizio dell'arte ingegneresca, non si saprebbe ravvisare la ragione di rinunciare in pratica ai benefici effetti di un tale indirizzo, circoscrivendo dentro angusti limiti l'opera dell'ufficiale del genio.

Non mancherà infine di osservarsi dagli oppositori, che la multiformità delle attitudini degli artisti del rinascimento era in detta epoca resa possibile soltanto in causa della ristretta cerchia delle cognizioni scientifiche dell'epoca stessa. Se peraltro il patrimonio scientifico di oggidì è assai più vasto e molteplice, esistono pure metodi d'insegnamento diffusi e perfezionati, ignoti in un'epoca in cui tutte le cognizioni dovevano acquistarsi collo studio individuale, che riesciva inoltre assai arduo ed incompleto per la difficoltà di scambio delle idee tra i varî centri intellettuali. Tali metodi d'insegnamento, per quanto riflettono il magistero artistico dell'ufficiale del genio, consentono che questo possa venire iniziato nelle diverse parti della scienza delle costruzioni (come, secondo ebbe ad accennarsi, si fa, nella misura del possibile, nelle nostre scuole militari) e lo pongono inoltre in grado di sviluppare in seguito, sia collo studio individuale, reso pure tanto più facile oggidì, sia coll'esercizio delle sue svariate attribuzioni, le proprie attitudini nel moltiforme campo delle applicazioni pratiche. E qualora, in tale percorso ascendente verso il perfezionamento, l'ufficiale del genio prenda a seguire, come generalmente avviene, le personali preferenze, giungerà ad acquistare particolare abilità in taluni determinati rami della moderna ingegneria.

L'opportunità di tale indirizzo è posta in rilievo dai risultati pratici, i quali ampiamente dimostrano che le tradizioni di valore militare e di larga perizia tecnica, lasciate dagli ingegneri militari italiani nel più glorioso periodo della storia dell'arte, sono tuttora in onore presso di noi. Infatti l'ufficiale del genio del nostro esercito sa anzitutto mantenere alto il prestigio dell'arma per ciò che riflette le attitudini militari, ed ha dato e dà continua prova di possedere il magistero scientifico che si richiede per soddisfare ai molteplici e complessi servizî tecnici di spettanza dell'arma, in tempo di pace e presso l'esercito mobilitato. L'esteso raggio delle sue cognizioni tecniche lo pone inoltre in grado di prestare utilmente, in ogni occasione, l'opera sua in concorso con quella delle autorità tecniche civili, le quali hanno potuto sempre riconoscere negli ufficiali del genio coi quali vennero a contatto la più ampia capacità di trattare con sicurezza, al pari degli ingegneri civili, questioni tecniche d'ordine svariato, riflettenti la stabilità degli edificî, le costruzioni idrauliche, marittime, ferroviarie e le applicazioni industriali delle più recenti scoperte nei diversi rami della scienza.

Eppertanto l' accennata multiformità di attitudini, convergenti ad unico scopo, si manifesta di tale convenienza nell'interesse dell'esercito, ed inoltre così conforme all'indole ed alla tradizione italiana, che dovrebbe considerarsi come un vero regresso qualsiasi modificazione degli odierni ordinamenti, la quale tendesse a sottrarre agli ufficiali del genio una parte delle attribuzioni di carattere tecnico, da loro attualmente esercitate, o a negare i mezzi che finora il superiore dicastero con savia condiscendenza ha concesso a quelli fra i detti ufficiali che vollero dedicarsi di proposito a qualsiasi ramo di scientifiche applicazioni, quando anche a tutta prima non se ne vedesse l'immediata utilità militare.

È superfluo notare che siamo, con ciò, ben lontani dal propugnare un programma di rinuncia a qualsiasi innovazione. Nessuno infatti potrebbe, in tesi generale, disconoscerne la possibile opportunità, dipendentemente dall'odierno indirizzo delle operazioni di guerra e dai continui progressi

della tecnica che, negli eserciti odierni, è essenzialmente rappresentata dall'arma del genio. Importa soltanto che nelle eventuali innovazioni non venga mai perduta la traccia del concetto intimamente connesso al carattere dell'ingegneria militare, che cioè l'esercizio dell'arte costruttoria costituisce la migliore preparazione dell'ufficiale del genio, il quale in pace ed in guerra riescirà tanto più facilmente a compiere i molteplici servizî che gli verranno affidati, quanto è più grande e sviluppato il suo magistero d'arte.

Tale concetto vedemmo affermarsi nella storia dell'ingegneria militare moderna, nata in Italia, cresciuta in Italia e diffusa poi per tutto il mondo da quegli italiani, che furono ingegneri nel senso più elevato e comprensivo, e seppero colla loro opera esclusiva ed individuale provvedere a tutti i bisogni di guerra reclamati dal tecnicismo dell'epoca. Lo svolgimento dello stesso concetto si manifesta là dove oggidì il servizio dell'ufficiale del genio si alterna presso le direzioni dell'arma e presso i riparti di truppa tecnica, in quanto viene per tal modo a riprodursi, nella forma consentita dagli odierni ordinamenti militari, il magistero degli ingegneri italiani. Questo molteplice magistero, coordinato alle esigenze dell'epoca, vediamo, ad esempio, esercitato su larghissima scala dal corpo degli ufficiali del genio di una delle più industri ed ardimentose nazioni d'Europa. A quel corpo di ufficiali, cui, quasi in omaggio a gloriose tradizioni storiche, si volle conservato, in Inghilterra, il nome italico di *ingegneri*, è affidata la direzione di grandiosi e svariati lavori di costruzioni civili e militari nel più vasto impero coloniale del mondo. Sono opere d'accasermamento, sono edificî pubblici, fortificazioni, ponti e strade, ferrovie, telegrafi, impianti elettrici, lavori catastali, bonifiche di terreni, opere idrauliche, cui dan mano i detti ufficiali, i quali alternano l'esercizio vasto e molteplice dell'ingegneria col servizio presso le compagnie del genio delle diverse specialità e, non di rado, col comando di corpi di truppa e colla direzione di vere operazioni di guerra nelle colonie.

*
* *

L'affermazione storica dell'opera personale degli ingegneri militari italiani, che abbiamo tentato di fare, rievocando qualche pagina gloriosa di patrie memorie, potrà non riescire inutile, in quanto giova a porre sotto la sua vera luce il concetto cui è informato anche presso di noi l'ordinamento dell'arma del genio.

Non saranno stati neppure inutilmente ricordati gli atti di militare valore compiuti dagli ingegneri italiani i quali, in campagna appresso agli eserciti di tutte le nazioni d'Europa, seppero anzitutto dar prova di essere soldati e combattenti, mentre il loro elevato magistero artistico li pose in grado di creare e sviluppare le nuove forme difensive e di imprimere vita e norma sicura alle operazioni d'attacco. Nulla meglio di tali ricordi vale a rappresentare il carattere di quella che Carlo Promis, nel rivendicare la memoria di Francesco di Giorgio Martini, soldato ed architetto fra i primi nel quattrocento, volle chiamare nobilissima arte dell'ingegnere militare, nella quale il valore del soldato ed il magistero dell'artista concorrono, come si disse, ad unico scopo.

L'ufficiale del genio del nostro esercito, ispirandosi al ricordo delle virtù militari e della valentìa professionale dei suoi predecessori, sa mantenere alto il prestigio dell'arma che nello svolgimento delle odierne operazioni di guerra è chiamata egualmente a dar prova di valore militare e di perizia tecnica. A tale proposito accade di accennare agli ufficiali posti al comando delle truppe del genio che marciano alla testa delle colonne, i quali, oltre a condurre il proprio riparto al pari degli ufficiali delle altre armi, ed a partecipare talvolta ad azioni di guerra (come frequentemente avvenne nella campagna del 1870-71), devono concretare e dirigere, in condizioni spesso difficili, i lavori occorrenti per facilitare l'avanzata delle colonne in marcia, per provvedere alla loro sicurezza, per afforzare posizioni difensive o per appoggiare azioni offensive. Il complesso còmpito riservato in guerra

all'ufficiale del genio basta a dimostrare che questi non è, nè potrebbe essere, un semplice *costruttore di fortezze o di edifici militari*, e che l'esercizio largo e vario dell'ingegneria costituisce non lo scopo, ma soltanto un mezzo di preparazione ai servizi di campagna.

Così la via gloriosamente aperta dagli ingegneri militari italiani verrà, con non meno profonda coscienza dei doveri professionali, percorsa dagli ufficiali del genio del nostro esercito, i quali, mercè l'applicazione dei progressi della tecnica alle esigenze militari dell'epoca odierna, sono chiamati ad esplicare le loro attitudini in un campo d'azione diverso ma non meno vasto di quello nel quale operarono i loro predecessori. E sempre, sotto le nuove parvenze imposte dai mutati bisogni, si manifesterà l'immanenza del principio direttivo, affermato da quei grandi maestri, che cioè per l'ufficiale del genio, soldato e combattente, il magistero artistico è preparazione feconda e sicura all'eseguimento dei còmpiti di guerra.

E. Rocchi
ten. colonnello del genio.

PRISMA A RIFLESSIONE TOTALE

PER LA MISURAZIONE DELLE DISTANZE

Il problema della misurazione delle distanze, allettando con la sua semplicità, è stato studiato in tutti i modi e credo che teoria e tecnica sieno rimaste oramai esaurite.

Tutti i telemetri immaginati per risolverlo sono qual più, qual meno ingegnosi, ma cadono tutti in una soluzione unica, inevitabile, la soluzione cioè di un triangolo mediante la misurazione di uno dei suoi lati e degli angoli ad esso adiacenti; sicchè la maggior parte di questa numerosa schiera di telemetri non sono altro che goniometri, generalmente a riflessione, i quali agli errori di collimazione aggiungono sempre gli errori propri dello strumento, che la costruzione più accurata non può completamente eliminare e che vanno con l'uso dello strumento aumentando.

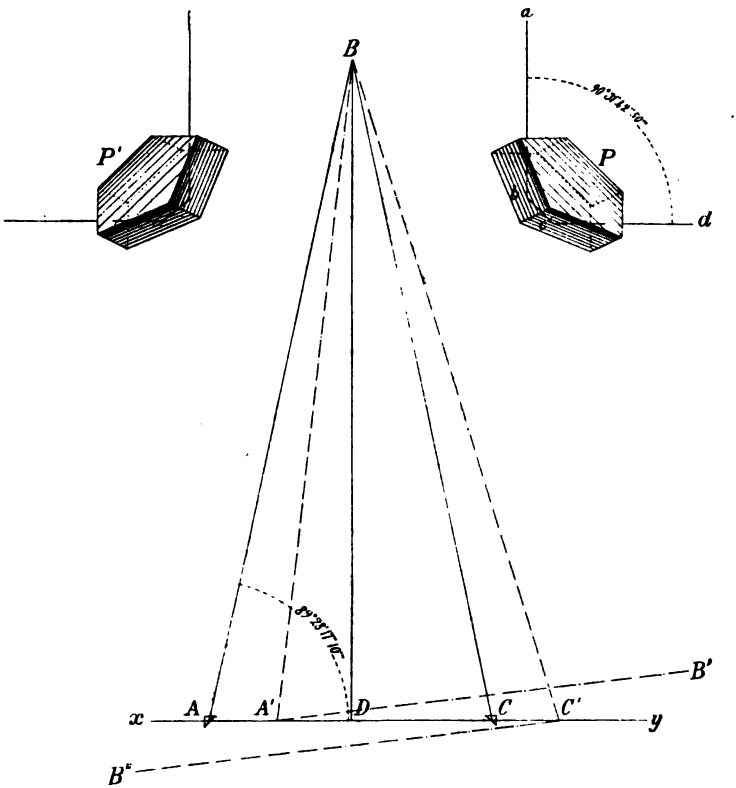
Il telemetro Gautier è uno dei migliori; pure i suoi specchi non conservano esatta la loro posizione iniziale; la sua armilla cagiona errori di lettura, specie alle grandi distanze; spesso vien dimenticato di porla nella sua posizione iniziale o da questa si sposta inavvertitamente nel maneggiare lo strumento; spesso le due collimazioni non sono fatte nello stesso piano di fede, e così abbiamo un cumolo di cause d'errori, che aggiunti a quelli propriamente detti di collimazione, dànno risultati pochissimo soddisfacenti.

Sopprimere quindi gli errori proprii dello strumento sarebbe un vantaggio molto apprezzabile e mi pare si potrebbe ottenere facilmente col prisma, rappresentato alla scala di $^1/_4$ dalla figura *P*.

Esso è un prisma a riflessione totale, i cui elementi sono determinati in modo che il raggio incidente *ab* emerga nella

direzione $c\,d$, facendo con la direzione primitiva un angolo di 90° 31′ 42″ 50″.

Questo prisma potrebbe essere incastrato in un'armatura simile a quella del regolamentare squadro-prisma od anche potrebbe essere applicato davanti all'obiettivo di un canocchiale.



Abbiasi da misurare la distanza $D\,B$.

Due osservatori, muniti ciascuno di questo prisma, si recano sulla indefinita $x\,y$, uno in A e l'altro in C, fronte l'uno all'altro e col prisma all'occhio nella posizione per ciascuno di essi indicata dalle figure P', P.

Il punto A deve essere tale che l'osservatore in esso collocato veda entro il prisma l'immagine del punto B nella direzione Ay e guardando nello stesso tempo tangenzialmente al prisma si accorga che l'immagine del punto B collima col prisma dell'osservatore opposto.

L'osservatore in C deve vedere invece l'immagine di B nella direzione Cx e collimata col prisma del primo osservatore.

Gli angoli BAC e BCA, essendo supplementari dell'angolo formato nel prisma dal raggio incidente col raggio riflesso, hanno il valore di 89° 28′ 17″ 10‴ ed il triangolo ABC è un triangolo isoscele, che per la determinata grandezza dei suoi angoli ha la proprietà di avere la base eguale ad $\frac{1}{60}$ dell'altezza.

Moltiplicando quindi AC per 60 il problema è risolto.

Resta da vedere con quanta facilità i due osservatori possono recarsi nei punti A e C e quali errori possono commettere.

Per comprendere tutti i casi in una sola ipotesi, supponiamo che un osservatore si rechi in A', cioè troppo vicino al punto D, e l'altro in C', cioè troppo lontano. Il primo vedrà l'immagine di B in B', cioè *spostata dalla parte del bersaglio;* il secondo in B'', cioè *spostata dalla parte opposta al bersaglio.*

Esaminando la figura si rileva che per ottenere la collimazione come nella prima ipotesi, l'osservatore in A' deve *retrocedere* in A, e quello in C' deve *avanzare* in C. Si può quindi desumere la seguente regola generale, che vale anche se i punti A', C' sono stati presi fuori della indefinita xy.

Quando gli osservatori veggono l'immagine del bersaglio spostata verso il bersaglio stesso, debbono retrocedere; quando la veggono invece spostata dalla parte opposta al bersaglio, debbono avanzare.

Con questa regola semplicissima sarà facile ottenere la collimazione senza perdita di tempo e senza pronunciare parola.

Gli errori che si possono commettere sono esclusivamente quelli di collimazione e per la vicinanza dei falsi-scopi debbono essere alquanto accentuati; però questa accentuazione

è compensata dalla completa soppressione di ogni altra causa d'errori. Si può quindi legittimamente presumere che questo sistema debba dare buoni risultati e che sia raccomandabile per la sua semplicità, per la piccolezza del prisma, che ne fa uno strumento tascabile, per l'assoluta sicurezza di conservarlo sempre esatto, ed anche perchè costa poco e potrebbe con tenue spesa essere distribuito anche alla fanteria.

EUGENIO PIERUCCI
capitano d'artiglieria.

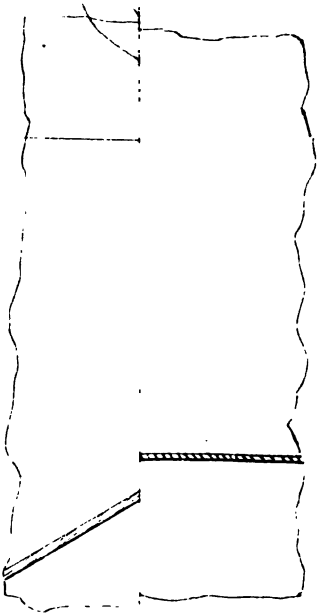
IMPIEGO DELLA GELATINA ESPLOSIVA
NELLA ROTTURA DI UN CASSONE METALLICO SUBACQUEO

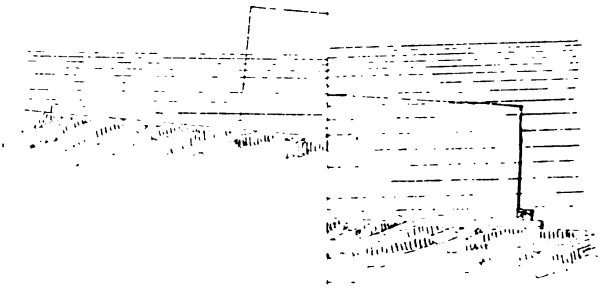
Dal signor cav. Bastogi direttore della *Società Anonima Dinamite Nobel* di Avigliana riceviamo la seguente nota relativa ad un'esperienza sull'impiego della gelatina esplosiva nella rottura di un cassone metallico subacqueo.

L'impresa Calamaro di Savona, con cantiere a Vado, s'era proposto di demolire un cassone di lamiera di ferro che si trovava per la massima parte sommerso ed arenato nella rada di Vado. La fig. 1ª rappresenta in scala di $^1/_{100}$ il detto cassone, in pianta, in elevazione ed in sezione. Le dimensioni di esso erano: 38 *m* di lunghezza, 32 di larghezza e 3 di altezza, con una grossezza della lamiera di 8 *mm*. Le linee rosse serpeggiate indicano nella fig. 1ª la direzione e la posizione secondo cui vennero praticate le due rotture laterali. Si fece impiego a tale scopo della gelatina esplosiva, con esplosioni subacquee successive, in modo da produrre due tagli longitudinali che permettessero poi di estrarre dal fondo del mare la parete piana tutta d'un pezzo facendola slittare sui due traversoni di legno, come si vede nella fig. 3ª.

Le due spaccature laterali a distanza di circa 1,30 *m* dalle rispettive sponde del cassone vennero operate mediante cariche di 1,24 *m* di lunghezza, armate alle due estremità di un innesco di fulmicotone secco di 30 *g*. Queste cariche allungate (v. fig. 2ª) avevano circa 30 *mm* di diametro ed erano accuratamente avvolte con sottili fogli di gomma elastica, allo scopo di impedire l'inumidimento degli inneschi di fulmicotone. Ogni innesco portava nel suo foro centrale una capsula detonante elettrica, e le due capsule erano accoppiate fra loro in tensione per mezzo di fili conduttori

TTURA DI UN CA





della Guerra

UNIV. OF MICH.

isolati, i quali si collegavano poi con l'apparecchio esploditore, tipo Bornhardt, che si faceva agire dalla spiaggia. Ciascheduna carica era quindi costituita da 1,100 *kg* di gelatina e 60 *g* di fulmicotone secco. Affinchè le cariche allungate non cambiassero di posizione dopo l'immersione, o si contorcessero per una causa qualsiasi avanti lo scoppio, esse venivano munite di una specie di zavorra costituita da una verga di ferro tondo, della lunghezza della carica e contro di essa fortemente legata come si osserva nella fig. 2ª.

Nei punti ove in causa delle nervature d'angolo si aveva da superare una maggior resistenza, si fecero detonare (contro le dette nervature) cariche disposte verticalmente, costituite da 0,700 *kg* di gelatina con 30 *g* di fulmicotone secco. Queste cariche avevano una lunghezza di circa 35 *cm* cioè di poco inferiore all'altezza della nervatura che era di 40 *cm* (v. fig. 2ª). Durante il corso dei lavori si trovò pure la convenienza, per meglio troncare le nervature situate alle due estremità delle cariche allungate delle quali si fa cenno più sopra, di aggiungere alcune cartucce di gelatina in prossimità dei due inneschi di fulmicotone le quali venivano solidamente allacciate contro questi ultimi.

Tutte le cariche furono fatte esplodere sott'acqua e diedero eccellenti risultati, squarciando nettamente la lamiera del cassone e le sue robuste nervature. Si fa notare che la profondità massima era di 5 *m* sotto il livello del mare. Non si ebbe a lamentare verun incidente e neppure ebbero disturbo gli abitanti delle case vicine. Un tale lavoro venne eseguito nello spazio di un mese sotto la direzione di un capo minatore appositamente colà inviato dalla Società Anonima Dinamite Nobel di Avigliana.

TIRO SCALARE DA COSTA

Più volte su questa *Rivista*, nel periodo di tempo dal 1893 al 1897 (1), ebbimo occasione di propugnare l'impiego del tiro scalare per le batterie da costa, trattando incidentalmente qua e là della *dispersione razionale* del tiro.

Sapendo ora con certezza che, per opera di distinti ufficiali, si tenta di fare entrare nel campo pratico l'idea del tiro scalare, e d'altra parte sapendo pure che quasi in tutte le brigate non mancano oppositori, ci permettiamo di coordinare e di dar maggior forza alle precedenti nostre argomentazioni favorevoli al tiro scalare, certi che gli avversari vorranno benevolmente considerare i nostri sforzi, additandoci anche i punti della nostra esposizione che a loro sembreranno deboli od errati.

Dopo questa pubblicazione, ordinata e sintetica, resterebbe inutile riferirsi alle pubblicazioni antecedenti, di certo meno efficaci della presente, e fors'anche non prive di mende, come facemmo osservare noi stessi in altra occasione.

Faremo dapprima alcune considerazioni di massima, e poi applicheremo tanto al caso del puntamento preparato attuale (che noi chiameremo *tiro piano*), quanto a quello del *tiro scalare,* il calcolo delle probabilità per conoscere:

1° la *massima* probabilità individuale;

2° la probabilità di mettere sul bersaglio *almeno* un colpo nel tiro collettivo, simultaneo.

---

(1) *Considerazioni sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa e della marina*, 1893, vol. I.

Le caratteristiche del tiro da costa, 1895, vol. I.

Considerazioni sull'esecuzione pratica del tiro delle batterie da costa, 1897 vol. I.

Sul puntamento preparato teorico delle artiglierie da costa, 1897, vol. II.

*
* *

Consideriamo adunque il tiro di una batteria da costa, la quale debba proporsi lo scopo d'infliggere danni *nel più breve* tempo possibile ad una nave in moto.

Tutti ormai sono d'accordo che per la condotta del fuoco da costa è inutile riferirsi a quelle delle altre specialità, basate sulle forcelle e sui gruppi di colpi. Il telemetro, nella maggioranza dei casi, serve per omettere quei periodi di fuoco, ed alcuni *colpi di prova* possono bastare per poter iniziare più tardi il tiro, senza preoccupazione di correzioni sistematiche durante il tiro stesso, valendoci soltanto di correzioni iniziali.

Però il telemetro non è uno strumento miracoloso, e, come tutti gli strumenti di precisione, va soggetto ad errori; errori che, come abbiamo accennato molte volte, variano in ragione del quadrato della distanza, in ragione inversa della base, ed in ragione diretta dell'errore angolare che si commette nell'impiego.

Dunque dovrà esservi, *per ciascuna batteria,* una distanza oltre la quale, non è più lecito aver fiducia del telemetro, sia come semplice misuratore delle distanze, sia come misuratore delle componenti del moto del bersaglio.

Il caso di non poter ben misurare la distanza può accentuarsi in altre occasioni; ad esempio di notte, con la nebbia, e in caso disperato, quando i telemetri fossero inservibili. In quest'ultima occasione, il comandante della batteria perderebbe un tempo prezioso a fare forcelle e aggiustamenti, e troverebbe, crediamo, più opportuno di scalare le elevazioni ed eseguire una condotta del fuoco accelerata, facendo partire una dopo l'altra le salve di sezioni con elevazioni diverse (1).

---

(1) Le modalità da seguirsi in tal caso vennero esposte nello studio: *Considerazioni sull'esecuzione pratica del tiro delle batterie da costa.* — *Rivista.* Anno 1897, vol. I.

La distanza di tiro può inoltre variare a nostra insaputa, ed anche quando i colpi sono già partiti, in grazia della *evolubilità* del bersaglio.

I comandanti delle navi sanno anzi benissimo che sotto il fuoco delle batterie debbono schermirsi con l'evolubilità.

E tutte le volte che non avranno per obbiettivo diretto la batteria, non la controbatteranno, ma si contenteranno di evoluire a corto raggio rimanendo per poco tempo nel settore battuto, per eseguire il tiro contro il vero obbiettivo, arsenale, città, ecc.

Anche senza alterazione notevole nel numero di giri delle eliche (il che produrrebbe variazioni di pressione nelle caldaie e quindi inconvenienti e poca celerità nel passaggio da una velocità ad un'altra), potremo considerare la sola inversione di movimento delle macchine e l'effetto del timone per produrre variazioni di rotta. Potremo in tal caso farci un'idea degli spostamenti che una nave può eseguire nel periodo di tempo che decorre dal momento in cui si ricavarono dal telemetro gli elementi pel puntamento preparato, al momento d'arrivo dei proietti (1).

Del resto, chi avrà senza troppo ottimismo seguito le rotte curvilinee percorse dalle navi da guerra, per nostra istruzione, sugli specchi d'acqua delle diverse piazze marittime, potrà comprendere il valore di quegli spostamenti.

Ed è appunto alle navi da guerra che bisogna portare la nostra attenzione, nè ci stancheremo dal ripetere, quanto ebbimo più volte occasione di dire, di non illuderci cioè nel considerare i nostri pacifici bersagli trascinati da piccoli rimorchiatori tanto nei tiri ridotti come nei tiri effettivi.

Anche nell'occasione dei tiri effettivi, dicemmo, le rotte del bersaglio, sebbene eseguite a maggiori distanze (ma sempre entro i limiti d'impiego dei telemetri) non possono scostarsi

(1) Nel nostro primo lavoro chiamammo *rotte capricciose* quelle con cambiamenti imprevedibili dalla batteria, ma che possono essere stati già stabiliti e concretati dal comandante della nave.

dalle rettilinee quasi perpendicolari al tiro, e ciò per ragioni ovvie di sicurezza.

Dunque, se pel tiro effettivo non si possono verificare nè simulare inconvenienti, ciò non toglie che si debba col pensiero fermarsi all'esame del vero caso di guerra, il quale può offrire invece numerose occasioni nelle quali possa rendersi indispensabile l'applicazione di qualche regola diversa dal solito puntamento preparato.

Pel caso della misura della distanza, abbiamo trovato una zona entro la quale il bersaglio può avere la probabilità 0,993 di trovarsi; così, in qualsiasi altro caso, potremo trovare entro quali limiti di distanza e di spostamento laterale potrà variare la posizione della nave in un determinato periodo di tempo.

Ammesso poi (per amor di generalità) che gli spostamenti arbitrari della nave possano seguire la stessa legge di probabilità delle deviazioni dei proietti e degli errori di stima delle distanze, potremo genericamente chiamare δD le deviazioni probabili che hanno effetto sull'errore in gittata, δS quelle che sono relative agli errori in direzione.

Ciò posto, sarà facile ricavare alcune formole sulle probabilità di colpire, che possano darci una idea quantitativa di quanto riguarda il tiro scalare da costa.

Supponiamo che in un dato caso di tiro si abbia un certo errore probabile $\delta_1 D$ dovuto al telemetro, e gli altri $\delta_2 D$ e δS dovuti alla evolubilità della nave, in complesso avremo un errore probabile in gittata

$$\Delta D = \sqrt{\overline{\delta_1 D}^2 + \overline{\delta_2 D}^2}$$

Per esempio, nel caso semplicissimo del moto rettilineo l'errore probabile in gittata è dato dalla nota formola:

$$\Delta x_1 = \delta_2 D = \frac{T+2}{10} \delta_1 D \sqrt{2} \quad (1)$$

dove T è la durata della traiettoria per la distanza di tiro.

(1) Il signor capitano Giuliano Ricci ricavò questa formola dandole l'espressione $dz = \frac{\tau}{t} \sqrt{2}\, dX$ che, salvo i simboli, corrisponde a quella nostra.

Ammesso poi che le tavole di tiro diano già le strisce ampliate in modo da includere anche un errore di puntamento superiore a quello verificatosi al poligono, avremo che pel calcolo delle probabilità di tiro dovremo considerare le *strisce relative:*

$$F_1 = \sqrt{F^2 + 4\,\overline{\Delta D}^2}$$

$$E_1 = \sqrt{E^2 + 4\,\overline{\delta S}^2}$$

Tenendo conto dell'angolo di sito e delle dimensioni che il bersaglio offre nella posizione più probabile, ricaveremo la larghezza e la profondità del bersaglio orizzontale equivalente al vero e la probabilità p di colpire; probabilità che sarà eguale per tutti gli n pezzi.

*
* *

Veniamo ora al caso del tiro scalare, e, prescindendo da qualsiasi considerazione pratica inerente al servizio di batteria, supponiamo concessa la massima larghezza nel disporre la gradazione del tiro, sia rispetto al numero dei gradini, sia rispetto alle dimensioni dei singoli gradini (dimensioni che definiremo in seguito).

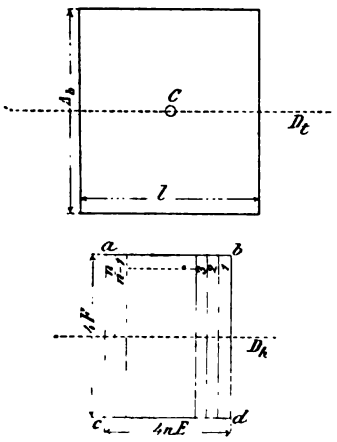


Fig. 1ª.

Cominciamo adunque ad esporre sistematicamente, e nel modo più concreto che ci riuscirà possibile, alcuni casi che mettano in evidenza, così all'ingrosso, la convenienza del tiro scalare, riserbandoci a trattare in seguito la quistione in modo più rigoroso e preciso.

Il rettangolo $l \times \Delta_b$ (fig. 1ª) rappresenti il bersaglio. Sia invece il rettangolo $a\,b\,c\,d$, la zona di dispersione naturale

della batteria, quando abbia distribuito il fuoco sulla fronte (1) in modo che il rettangolo $4\,E \times 4\,F$ d'ogni pezzo sia lateralmente a contatto con quello del precedente e del seguente, e si formi quindi il rettangolo $a\,b\,c\,d$ con la somma dei rettangoli $1, 2, 3 \ldots\ldots n-1, n$.

Se per esempio la distanza *vera* del bersaglio è D_t, e se quella D_h, misurata e poscia ordinata agli alzi, ne differisce di una quantità superiore a $\frac{1}{2}\,\Delta_h + 2\,F$, vediamo che i due rettangoli (bersaglio e $a\,b\,c\,d$) non si compenetrano, e per conseguenza la probabilità è zero.

Se però disponiamo l'area rappresentante la dispersione naturale degli n pezzi in modo diverso, possiamo mandare qualche porzione di essa sul bersaglio. Infatti, non sapendo se D_h sarà sbagliato in più o in meno, se scaliamo gli alzi in modo da spostare (fig. 2ª) $\frac{1}{3}$ dell'area $a\,b\,c\,d$ al di là e $\frac{1}{3}$ area $a\,b\,c\,d$ al di qua di D_h, allora abbiamo una certa probabilità, dovuta alla sovrapposizione della porzione $a'\,b'\,c'\,d'$ sul bersaglio.

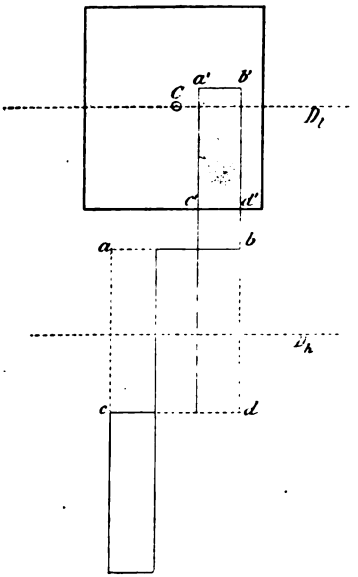


Fig. 2ª.

Per fornire un'idea più generale, supponiamo di aver stimato il bersaglio alla distanza D e supponiamo di sapere che l'errore probabile $\Delta\,D$ nella stima sia assai rilevante.

Per la teoria degli errori, il bersaglio dovrà *certamente* trovarsi nella *striscia* $D + 4\,\Delta\,D$ e $D - 4\,\Delta\,D$, che chia-

(1) Qui la distribuzione del fuoco sulla fronte è stata fatta semplicemente per rendere più chiara l'idea.

miamo *striscia di certezza* (1). Se allora, invece di considerare un bersaglio profondo Δ_b, consideriamo quello profondo $8\,\Delta\,D$, possiamo immaginare (fig. 3ª) tanti bersagli uguali a Δ_b, uno appresso all' altro e coprenti tutta la striscia $8\,\Delta\,D$. Se destiniamo un'aliquota della batteria per ogni bersaglio Δ_b, dovremo certamente avere un alzo, al quale corrisponderà una traiettoria media che passerà pel bersaglio.

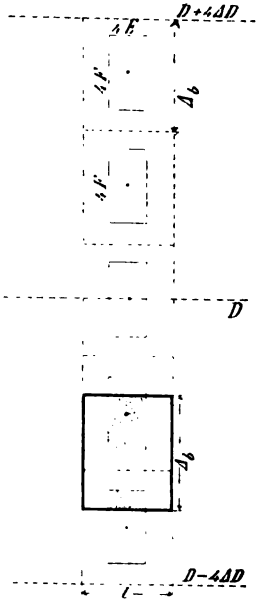


Fig. 3ª.

Dovremo adunque avere gli alzi:

$$D\,,\ D \pm \Delta_b\,,\ D \pm 2\,\Delta_b\,,\ \ldots\ldots$$

ossia tanti alzi quante volte Δ_b entra in $8\,\Delta\,D$.

Dalla figura 3ª vediamo chiaramente che, se anche la posizione del centro C del bersaglio non corrisponde al centro O di una delle zone di dispersione dei pezzi, esso bersaglio avrà sopra di sè due porzioni di zone, la cui somma sarà *equivalente* alla zona che riceverebbe *a tiro centrato*, e ciò anche se $4\,F$ fosse maggiore di Δ_b, come si vede nella fig. 4ª.

Dunque varierebbe il raggruppamento dei colpi, ma il per cento equivarrebbe a quello dovuto ad $\frac{n}{8}\frac{\Delta_b}{\Delta\,D}$ pezzi, che avessero l'elevazione esatta.

Da quanto precede si può subito comprendere che vi sarà un *alzo favorito* pel quale la quantità $\Delta\,D = 0$, ossia la striscia in profondità, rimarrebbe quella F delle tavole di tiro.

(1) Ammessa la legge *assintotica* della probabilità degli errori, non potrebbe esistere una *striscia di certezza* di dimensioni finite, però, visto che vi sarebbero soltanto $\frac{7}{1000}$ di probabilità perchè il bersaglio fosse fuori della striscia limitata da $+4\,\Delta\,D$ e $-4\,\Delta\,D$, possiamo *praticamente* ritenere esatta la definizione.

e sarebbe assai più piccola di quella *relativa* F_1, calcolata nel caso del *tiro piano* (o *monodromo*, o *monoalzo* che dir si voglia).

Analogamente, se conosceremo la deviazione probabile δS in direzione, potremo calcolare la *striscia di certezza* $8\,\delta S$ in *larghezza,* dimodochè dalle considerazioni delle due *strisce di certezza* in profondità e in larghezza risulterà una *zona di certezza* (1) nella quale distribuiremo il fuoco in modo analogo al caso della semplice striscia di certezza in profondità; senonchè, qui dovremo considerare anche la dimensione in larghezza, e dividere la zona in tanti rettangoli di cui ciascuno abbia per profondità l'errore battuto e per fronte la dimensione della proiezione frontale della nave, considerando una inclinazione media fra quelle possibili. Se adunque la striscia di certezza in profondità esigesse 3 alzi e quella in larghezza due scostamenti, occorrerebbero almeno sei pezzi per eseguire il tiro scalare in modo da avere un pezzo con alzo e scostamento favorito, tali da annullare le quantità ΔD e δS.

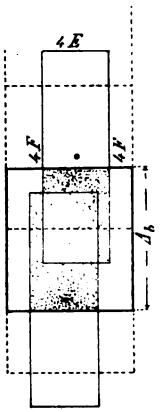


Fig. 4ª.

Dunque, col *tiro scalare* (*polidromo* o *polialzo* che dir si voglia) si avrebbe la *certezza* che almeno *un pezzo* avrebbe la probabilità d'esperienza, vale a dire come se la distanza fosse esattamente conosciuta.

Ma chi ci dice che nel complesso degli n spari del tiro piano la probabilità di mettere *almeno un colpo* non raggiunga quella che competerebbe all'*alzo favorito* del tiro scalare?

Anzi, vogliamo far di più, e concedere, così *a priori,* non solo che la probabilità di mettere almeno un colpo cogli n

(1) Molto spesso trascureremo di considerare la striscia di certezza in larghezza, portando invece la nostra attenzione su quella importantissima in profondità, che talvolta ci occorrerà di chiamare *zona* di certezza, ammettendo che l'altra non meriti di essere trattata.

del tiro piano raggiunga quella del tiro scalare, ma supporre addirittura che quella del tiro scalare possa anche in molti casi riuscire inferiore a quella del tiro piano.

Non per questo però noi ci daremo per vinti; nè rinunzieremo a dichiararci fautori del tiro scalare.

Supponiamo che in un dato caso (di cui daremo i particolari più tardi) si facciano i dovuti calcoli, e si ricavi che col tiro piano la probabilità individuale (la stessa per ogni pezzo) risulti: $p = 0{,}115$, quantità addirittura insignificante e che suggerirebbe alla gran maggioranza degli artiglieri di non sparare.

Se però facciamo i calcoli per sapere quale sarebbe la probabilità P_1 per avere almeno *un colpo* sul bersaglio sparandone *sei* tutti insieme, ricaviamo:

$$P_1 = 0{,}5196$$

applicando le formole ricavate nello studio su *Alcune applicazioni del calcolo delle probabilità al tiro di una batteria* (1).

Ma, sapendo che ogni pezzo ha a mala pena la probabilità 0,115, chi si attenterebbe a sparare, anche conoscendo che la probabilità di avere almeno un colpo sul bersaglio è di 0,5196?

E se invece vi dicessero: noi col tiro scalare disponiamo le cose in maniera che, considerando i vari casi possibili, siamo certi che in ciascuno di essi vi sarà sempre *almeno un pezzo* con la probabilità 0,522, e che la probabilità per mettere *almeno un colpo* può oscillare fra il 53 ed il 77 %, a quale dei due espedienti vi appiglieresteste?

Noi candidamente confessiamo che per quanto grande sia la fiducia che riponiamo nelle formole e nei calcoli, pure, questa volta, ci appiglieremmo assai più volentieri al tiro scalare, anche se col tiro piano risultasse non solo 0,5196, ma pure una probabilità superiore.

Il fatto di avere la *certezza* che *almeno un pezzo* avrebbe una buona probabilità, certezza di cui si può avere facilmente coscienza esaminando le semplici figure schematiche

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, 1899, vol I, pag. 306-314.

precedenti, ci rende propensi pel tiro scalare; mentre l'espediente di aumentare il numero dei pezzi che sparano con lo stesso alzo non ci attira affatto, quando sappiamo che ogni pezzo ha una probabilità piccolissima per conto suo.

Infatti, ammettendo la possibilità di aumentare illimitatamente il numero dei pezzi che sparano in una salva, si potrebbe giungere ad una probabilità P_1 prossima fin che si vuole alla certezza, anche quando la probabilità individuale è piccolissima.

Basterebbe risolvere la seguente equazione esponenziale

$$q^x = a \text{ ossia } x = \frac{\log a}{\log q},$$

dove q sarebbe la probabilità contraria $1 - p$, ed a una frazione decimale piccola fin che si vuole in modo che risulti $1 - a = P_1$ probabilità prossima all'unità che ci prefiggiamo di ottenere per mettere *almeno* un colpo sul bersaglio, sparando x colpi in una volta.

Dunque noi continueremo nelle nostre considerazioni supponendo che si convenga sulla opportunità di ottenere col *tiro scalare* che *almeno* UN PEZZO aumenti di molto la sua probabilità individuale di colpire, anche se nel complesso degli n spari, in confronto col *tiro piano,* vi sia poca differenza nella probabilità di mettere *almeno* UN COLPO sul bersaglio.

*
* *

Ciò premesso, vediamo di definire ancor meglio il tiro scalare, ricercando regole adatte al caso pratico, assai più di quelle enunciate or ora nelle considerazioni di massima.

Quando la *striscia di certezza* $8 \Delta D$ divisa per la profondità del bersaglio, fornisce un numero prossimo al numero dei pezzi della batteria, o riesce addirittura un sottomultiplo di quel numero, si può senz'altro adottare la *gradazione* in parti uguali.

Possiamo però osservare che il bersaglio non avrà la stessa probabilità di trovarsi in qualsiasi punto della zona di

certezza; ma la sua probabilità sarà una funzione che diminuirà rapidamente coll'aumentare della lontananza dalla *distanza di base,* analogamente a quanto succede pei proietti.

Infatti, sparato un colpo, noi avremo probabilità 0,993 che il centro della rosa si trovi nella zona $4\,F \times 4\,E$ ed avente per centro il colpo sparato; la probabilità che il centro si trovi in un punto qualsiasi del rettangolo, diminuirà quanto più ci allontaneremo dal punto di arrivo del colpo sparato, giacchè, sapendo che i punti della rosa si raggruppano più numerosi attorno al centro di essa, saremo autorizzati ad ammettere che anche un solo colpo sparato abbia maggior probabilità di cadere vicino al centro piuttosto che lontano da esso.

Quindi potremo ammettere che il bersaglio abbia maggior probabilità di trovarsi alla distanza valutata dal telemetro che non a quelle estreme:

$$D + 4\,\Delta D \text{ e } D - 4\,\Delta D.$$

Ammettendo quindi che la *distanza di base* possa rappresentare il punto di passaggio fra gli errori positivi e quelli negativi, potremo ottenere il per cento di probabilità che avrebbe il bersaglio per trovarsi col suo centro alle varie distanze di tiro corrispondenti alle diverse zone.

Da questo consegue subito la convenienza di dividere sempre la *zona di certezza* (1) in un numero impari di *sotto-zone* per avere quella centrale che combini con la distanza di base che ha maggior probabilità di esser vera.

Dopo quanto abbiamo detto, si vede che possiamo dare due disposizioni:

a) dividere la zona di certezza in un numero impari di parti *uguali* assegnando a ciascun alzo un numero di pezzi proporzionale alla probabilità della rispettiva sotto-zona. (Intendendo per probabilità della sotto-zona quella che è relativa alla presenza del bersaglio nella sotto-zona stessa);

(1) Ordinariamente parliamo di *striscia di certezza* riferendoci a quella in lunghezza; possiamo però estendere i ragionamenti alla *zona di certezza* e perciò talvolta chiameremo zone e sotto-zone le semplici *strisce.*

b) dividere il numero dei pezzi della batteria in un numero di gruppi impari, ed ogni gruppo composto di un numero variabile di pezzi, ed assegnare ai varî gruppi le sotto-zone di *varie ampiezze,* in modo che le rispettive probabilità delle sotto-zone risultino proporzionali al numero dei pezzi dei gruppi.

Così, supponendo di dividere in cinque parti uguali la zona di certezza, avremo probabilità 0,41 per la sotto-zona centrale, 0,242 per ciascuna delle adiacenti a questa, e 0,053 per ciascuna delle estreme.

Dividendo invece la zona di certezza in tre parti uguali, avremo 0,63 al centro, e 0,185 per ciascuna sotto-zona estrema.

Dimodochè, nel primo caso bisognerebbe distribuire i pezzi in 5 gruppi con numero di pezzi press'a poco proporzionali alle probabilità delle rispettive sotto-zone, ossia:

I gruppo $\frac{1}{18}n$;

II » $\frac{4}{18}n$;

III » $\frac{8}{18}n$;

IV » $\frac{4}{18}n$;

V » $\frac{1}{18}n$.

Per conseguenza si dovrebbero avere, al minimo, *diciotto pezzi,* condizione ben difficile ad ottenersi in una batteria.

Nel secondo caso, invece:

I gruppo $\frac{1}{6}n$;

II » $\frac{4}{6}n$;

III » $\frac{1}{6}n$;

ossia, almeno 6 pezzi.

Può darsi che in pratica non si possa dividere la zona di certezza in sotto-zone di profondità eguale a quella del bersaglio, e che i varî pezzi non si possano raggruppare che in certe determinate maniere. Allora, converrà appigliarsi al caso *b*) rendendo variabili le ampiezze delle sotto-zone in modo da ottenere in ciascuna di esse la probabilità di presenza di bersaglio che si desidera.

Supponiamo infatti che con una batteria di 6 pezzi, si voglia scalare per sezioni:

Dovremo allora dividere la zona di certezza in tre parti in modo che a quella di mezzo corrisponda la probabilità 0,34 e a quelle estreme 0,33.

Le ampiezze risulteranno di 1,30 ΔD per quelle di mezzo e 3,35 ΔD per ciascuna delle estreme. Volendo, per esempio, che una batteria di 8 pezzi formi tre gruppi di cui due di 2 pezzi ed uno di 4, le sotto-zone dovranno avere rispettivamente le probabilità 0,25, 0,50 e 0,25.

Però, se consideriamo che in ogni sotto-zona il bersaglio ha maggior probabilità di trovarsi verso il limite più vicino alla distanza di base che non verso l'altro estremo, vedremo subito la convenienza di non far passare le traiettorie medie dei pezzi del rispettivo gruppo, pel punto di mezzo della sotto-zona, bensì per un punto situato sopra una retta parallela ai limiti delle sotto-zone e che divide la sotto-zona in due parti di eguale probabilità.

Così, in questi ultimi due casi le distanze di tiro dovrebbero risultare:

$$\text{Per la batteria di 6 pezzi} \begin{cases} \text{I} & D + 1{,}45\,\Delta D; \\ \text{II} & D; \\ \text{III} & D - 1{,}45\,\Delta D. \end{cases}$$

$$\text{Per la batteria di 8 pezzi} \begin{cases} \text{I} & D + 1{,}71\,\Delta D; \\ \text{II} & D; \\ \text{III} & D - 1{,}71\,\Delta D. \end{cases}$$

Quando la *striscia di certezza* sarà molto estesa, ossia ΔD molto forte, non si potrà avere l'opportunità (in vista del limitato numero dei pezzi) di dividerla in sotto-zone di profondità prossima a quella del bersaglio. Allora saremo costretti a considerare una striscia più ristretta nella quale il bersaglio non avrà più la probabilità 0,993 di trovarvisi, bensì un'altra probabilità minore.

Così, per esempio, se la striscia si farà eguale a 4,88 ΔD, avremo la probabilità 0,90; se la faremo 4 ΔD avremo 0,82, ed allora la chiameremo *striscia* o *zona ridotta* al 0,90, al 0,82 e le probabilità che otterremo facendo i calcoli come se si trattasse delle strisce di certezza, dovremo poi moltiplicarle per 0,90, 0,82, ecc. ecc.

Da quanto abbiamo detto nelle considerazioni di massima, relative al tiro scalare, risulta assodato che, quando il tiro si effettua con le norme suesposte, uno dei gruppi della batteria avrà il tiro *centrato* sul bersaglio, qualunque sia la posizione del bersaglio stesso. Gli altri gruppi risulteranno adunque col tiro *non* centrato, con *eccentricità* variabile. Quindi, mentre l'alzo favorito avrà, per esempio, probabilità individuale p_1, che gli compete col tiro centrato a distanza esattamente conosciuta, gli altri avranno le probabilità $p_2, p_3 \ldots p_m$ che risultano dall'applicazione della formula del tiro non centrato.

Però non potrà darsi un solo caso, e bisognerà considerare i varî casi ad uno, ad uno; ossia tanti, quante sono le sottozone. Avremo così tanti valori di p_1, di p_2, ecc., per quanti casi abbiamo contemplato. Potremo, per tal modo, ricavare per ogni caso la probabilità π_1 di mettere *almeno un colpo* sul bersaglio; avremo così tanti valori di π_1 quanti sono i casi da considerare. Per avere un valore medio, bisognerà anche vedere se tutti i casi hanno la stessa probabilità di verificarsi (disposizione *a*), oppure se ve ne sarà qualcuno che avrà probabilità multipla degli altri (disposizione *b*). In quest'ultimo caso occorrerà tener conto dei vari coefficienti da affiggere a ciascun valore di π_1 in relazione al denominatore da stabilirsi per calcolare la media.

Da quanto precede si può ricavare la norma di non fare molto ampie le sotto-zone, per due motivi:

1° per non avere troppa differenza tra profondità della zona e profondità del bersaglio;

2° per non avere eccentricità troppo forti nei gruppi che risultano a tiro non centrato.

Converrà adunque, talvolta, ricorrere a *gradazioni* superiori ai tre gruppi.

Abbiamo detto che quando la profondità del bersaglio è uguale a quella delle sotto-zone si ha il tiro centrato e pel calcolo della probabilità si tiene come striscia quella tabulare non affetta dal ΔD.

Quando però l'ampiezza della sotto-zona è maggiore di quella del bersaglio, occorrerà tenerne conto considerando un errore probabile di stima della distanza pari alla ottava parte dello spostamento *massimo d* che il bersaglio può effettuare nella sotto-zona.

Nel calcolare la probabilità, anzichè considerare la sola striscia F considereremo la *striscia relativa:*

$$f_1 = \sqrt{F^2 + \left(\frac{d}{4}\right)^2}.$$

Ed ora, facciamo alcune applicazioni che servano più che altro di dilucidazione al procedimento esposto, mostrando come occorra prepararsi molti esempî per poter discernere con sicurezza quale sia il miglior sistema di dispersione del tiro, tanto per ciò che riguarda la scelta della zona, quanto il numero delle sotto-zone o gradini. Circa poi la questione della convenienza del tiro scalare ci sembra che questa possa accettarsi anche con le semplici considerazioni di massima fatte in principio.

In ogni modo però, anche i calcoli lo confermano, ed a nostro avviso non dovrebbero lasciare l'animo perplesso sulla scelta.

*
* *

Per mostrare il procedimento che noi reputiamo opportuno pel calcolo, svolgeremo dapprima completamente un esempio, e poi riassumeremo in vari specchi i risultati provenienti da altre applicazioni, dando le dilucidazioni strettamente necessarie alla chiara intelligenza di esse.

Esempio. — Batteria di 6 obici da 28 ad 8 cariche; quota 50 *m*, munita di telemetro il cui circolo zenitale possa dar luogo ad un errore probabile angolare di 20″ (1).

Il bersaglio si avvicina e presenta nella sua posizione profondità di 40 *m* e larghezza superiore a 4 *E*.

Si prepara una salva a *tiro piano* per la distanza di 3500 *m*.

L'errore dovuto al telemetro sarà:

$$\delta_1 D = 24\, m.$$

L'errore dovuto alla preparazione del tiro pel moto rettilineo sarà dato da: (2)

$$\delta_2 D = \Delta x_s = \frac{T+2}{10} 24 \sqrt{2} = 89\, m,$$

l'*errore probabile risultante* in distanza, sarà:

$$\Delta D = \sqrt{24^2 + 89^2} = 92\, m\,.$$

Ricavando dalle tavole:

$$F = 32\, m\,,$$

(1) Entità di errore ammesso anche dal capitano cav. Giuliano Ricci in alcune applicazioni sulle probabilità di tiro.

(2) G. Ricci. — *Contributo allo studio delle probabilità di tiro delle artiglierie da costa.*

A. Calichiopulo. — *Sulle probabilità di tiro delle artiglierie da costa.*

avremo la *striscia relativa:*

$$F = \sqrt{\overline{32}^2 + \overline{184}^2} = 187\ m\ .$$

La probabilità di colpire *a tiro piano* sarà:

$$p = \frac{1}{100} P\left(\frac{40}{187}\right) = 0{,}115\,,$$

eguale per tutti i sei pezzi.

Sparando i sei pezzi simultaneamente, con la stessa elevazione, avremo che la probabilità di *non colpire* affatto il bersaglio sarà data da q^6, mettendo $q = 1 - p = 0{,}885$: ossia:

$$6 \log q = \bar{1}{,}68164$$
$$q^6 = 0{,}4804$$

quindi, la probabilità di colpire con un numero qualunque di colpi *(almeno uno)* sarà data da

$$P_1 = 1 - q^6 = 0{,}5196$$

Consideriamo ora il *tiro scalare.* Essendo:

$$\Delta D = 92$$

e volendo, ad esempio, scalare con gradazione di cinque gradini nella *zona ridotta* al 0,90, avremo la zona di ampiezza:

$$4{,}88\ \Delta D = 449\ m\,.$$

Siccome alla sotto-zona di mezzo assegneremo due pezzi ed alle altre uno solo, così faremo la distribuzione come nella fig. 5ª, ossia: sotto-zona centrale, probabilità 0,30 e le altre 0,15. Volendo poi che le distanze di tiro dividano in due parti di

eguale probabilità le rispettive sotto-zone, stabiliremo le seguenti distanze di tiro:

I. $D + 1{,}71\,\Delta D = 3657$ (1).
II. $D + 0{,}89\,\Delta D = 3582$
III. $D \qquad = 3500$
IV. $D - 0{,}89 \qquad = 3418$
V. $D - 1{,}71\,\Delta D = 3343$

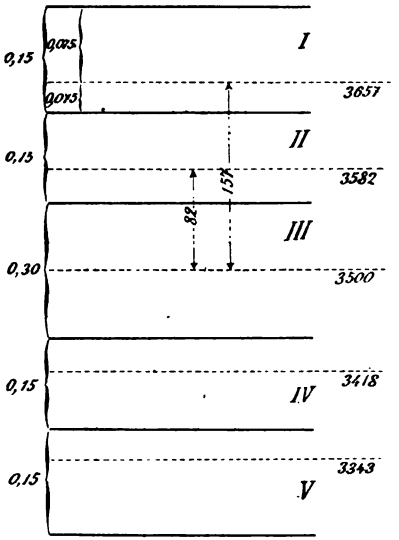


Fig. 5ª.

Per calcolare la probabilità π_{max} che competerebbe al pezzo favorito, occorrerà ricavare la striscia relativa

$$f_1 = \sqrt{F^2 + \left(\frac{d}{4}\right)^2}$$

dove d rappresenta il massimo spostamento eseguibile dal bersaglio nella sotto-zona.

Qui, essendo le sotto-zone di ampiezze differenti, ricaveremo un d che abbia valore medio, ossia:

$$d = \frac{4{,}88\,\Delta D - 5 \times 40}{5} = 50\ m$$

dimodochè:

$$f_1 = \sqrt{32^2 + 12^2} = 34\ m$$

(1) Nel caso pratico si sarebbe stabilito il modulo di 80 *m*, e si sarebbe comandato: *gradazione di 5 gradini; scalate ad 80 m; distanza di base 3500 m;* e si sarebbero date le elevazioni di 3660, 3580, 3500, 3420, 3340. Inoltre, può darsi che, per effetto del tiro scalare, si debba, talvolta, dare elevazioni che escano, per qualche decimo di grado, dai limiti delle tavole di tiro; avremo così qualche traiettoria che non godrà *perfettamente* delle caratteristiche assegnate al tiro degli obici, ma sarà pur sempre una buona traiettoria, salvo il caso eccezionale di dover oltrepassare l'angolo di proiezione cui corrisponde la *gittata massima*.

Allora la probabilità a tiro centrato sarà:

$$\pi_{max} = \left[\frac{1}{100} P \binom{40}{34} \right] 0{,}90 = 0{,}522$$

Probabilità molto forte in confronto di quella a *tiro piano* che risulta 0,115.

Considerando i varî casi in cui il tiro centrato cade in ciascuna delle sotto-zone, e moltiplicando le varie probabilità per 0,90, avremo:

	Caso in cui il tiro è centrato in					
	III		I	II	IV	V
$p_1 =$	0	0	0,5220	0,0135	0	0
$p_2 =$	0,0068	0,0068	0,0135	0,5220	0	0
$p_3 =$	0,5220	0,5220	0	0,0068	0,0068	0
$p_5 =$	0,5220	0,5220	0	0,0068	0,0068	0
$p_4 =$	0,0068	0,0068	0	0	0,5220	0,0135
$p_5 =$	0	0	0	0	0,0135	0 5220
$\pi_1 =$	0,7741	0,7741	0,5295	0,5348	0,5348	0,5295
	π_1 medio 0,6128					

Dunque, nel *tiro scalare* con gradazione di 5 gradini entro la zona ridotta al 0,90, si avrà sempre la *certezza* che *almeno un pezzo* raggiunga la probabilità di colpire 0,522; diciamo *almeno* giacchè, essendovi due casi sopra sei perchè sia favorito l'alzo di base (col quale alzo sparano due pezzi) potremo anche affermare che si avrà probabilità 0,333... perchè si abbiano *due pezzi* con la probabilità massima di colpire 0,522. Inoltre, la probabilità per mettere almeno un colpo sul bersaglio risulterà in media di 0,6128.

Pel *tiro piano*, invece, la probabilità individuale (eguale per tutti i pezzi) risultò di 0,115, e quella per almeno un colpo 0,5196.

Coi dati di partenza dell'esempio svolto, abbiamo fatto altre applicazioni variando l'ampiezza delle zone di dispersione

ed il numero di gradini. — Per brevità riassumiamo i risultati nei due specchi seguenti, nei quali si trovano esposti gli elementi principali che servirono per il calcolo, nonchè i risultati che più possono interessare come probabilità individuali, medie e massime ecc.

Specchio *A*.

(6 Obici da 28 ad 8 cariche).

Gradazione di 5 gradini: 2 pezzi per l'alzo di base;
1 pezzo per ciascuno degli altri quattro.

Zona di dispersione	d	f_1	Probabilità individuale massima π_{max}	Distanze di tiro dei pezzi	Sotto zone	Probabilità per almeno un colpo in ciascun caso	Probabilità per almeno un colpo in media
0,82	33	33	0,4838	3636	I	0,5029	0,5860
				3574	II	0,5150	
				3500	III	0,7400	
				3500		0,7400	
				3436	IV	0,5150	
				3364	V	0,5029	
0,68	12	32	0,4216	3607	I	0,4727	0,5552
				3560	II	0,5062	
				3500	III	0,6867	
				3500		0,6867	
				3440	IV	0,5062	
				3393	V	0,4727	
0,993	107	42	0,48	3689	I	0,4852	0,5719
				3592	II	0,4954	
				3500	III	0,7350	
				3500		0,7350	
				3408	IV	0,4954	
				3311	V	0,4952	

SPECCHIO *B*.

(6 Obici da 28 ad 8 cariche).

Tiro scalare per sezione (3 gradini).

Zona di dispersione	d	f_1	Probabilità individuale massima π_{max}	Distanze di tiro delle sezioni	Sotto zone	Probabilità per almeno un colpo in ciascun caso	Probabilità per almeno un colpo in media
0,90	109	42	0,432	3615	I	0 6774	0,6774
				3500	II	0,6774	
				3385	III	0,6774	
0,82	82	38	0,4305	3601	I	0,6757	0,6757
				3500	II	0,6757	
				3399	III	0,6757	
0,68	50	34	0,3944	3582	I	0,6370	0,6382
				3500	II	0,6406	
				3418	III	0,6370	
0,993	206	60	0,35	3633	I	0,5838	0,5859
				3500	II	0,5900	
				3367	III	0,5838	

Volendo fare alcune applicazioni pei cannoni da 32, supporremo una batteria di 6 pezzi posta alla quota di 50 *m*, munita di telemetro come nel caso precedente; bersaglio pure delle stesse dimensioni.

Preparando una salva per la distanza di 5000 *m*, ricaveremo:

$$\delta_1 D = 48\,m \; ; \; \delta_2 D = 108\,m$$

allora

$$\Delta D = 118\,m \text{ ed } F_1 = 241\,m$$
$$p = 0{,}09 \; ; \; P_0^0 = 0{,}56785 \; ; \; P_1 = 0{,}43215$$

Pel tiro scalare avremo i due specchi seguenti:

SPECCHIO *C.*

(6 Cannoni da 32).

Gradazione di 5 gradini: 2 pezzi per l'alzo di base;
1 pezzo per ciascuno degli altri quattro.

Zona di dispersione	d	f_1	Probabilità individuale massima π_{max}	Distanze di tiro dei pezzi	Sotto zone	Probabilità per almeno un colpo in ciascun caso	Probabilità per almeno un colpo in media
0,90	75	52	0,3255	5202	I	0,3423	0,4200
				5097	II	0,3600	
				5000	III	0,5573	
				5000		0,5573	
				4903	IV	0,3600	
				4798	V	0,3423	
0,82	54,5	50	0,3362	5156	I	0,3988	0,4664
				5094	II	0,4232	
				5000	III	0,5772	
				5000		0,5772	
				4906	IV	0,4232	
				4844	V	0,3988	

SPECCHIO *D.*

(6 Cannoni da 32).

Tiro scalare per sezione (3 gradini).

Zona di dispersione	d	f_1	Probabilità individuale massima π_{max}	Distanze di tiro delle sezioni	Sotto zone	Probabilità per almeno un colpo in ciascun caso	Probabilità per almeno un colpo in media
0,90	152	61	0,306	5147	I	0,5184	0,5184
				5000	II	0,5184	
				4853	III	0,5184	
8,82	117	56	0,30	5131	I	0,5100	0,5100
				5000	II	0,5100	
				4869	III	0,5100	

Raccogliendo i risultati dell'esempio e quelli degli specchi *A*, *B*, *C*, *D* potremo riunire tutto in un solo specchio e presentare al lettore un facile confronto fra il *tiro piano* e quello *scalare* nei casi trattati:

BOCCHE da fuoco	Distanza di base	Zona di dispersione	Gradini	Probabilità massima individuale		Probabilità per almeno un colpo				
				tiro scalare	tiro piano	tiro scalare			media	tiro piano
Ob. da 28 ad 8 cariche	3500	0,90	5	0,522	0,115	0,5295	0,5348	0,7741	0,6128	0,5196
		0,82	5	0,4838	»	0,5029	0,5150	0,7400	0,5860	»
		0,68	5	0,4216	»	0,4727	0,5062	0,6867	0,5552	»
		0,993	5	0,48	»	0,4852	0,4954	0,7350	0,5719	»
		0,90	3	0,432	0,115	—	—	—	0,6774	0,5196
		0,82	3	0,4305	»	—	—	—	0,6757	»
		0,68	3	0,3944	»	—	0,6370	0,6406	0,6382	»
		0,993	3	0,35	»	—	0,5838	0,5900	0,5859	»
Cannoni da 32	5000	0,90	5	0,3255	0,09	0,3423	0,3600	0,5573	0,4200	0,4321
		0,82	5	0,3362	»	0,3988	0,4232	0,5772	0,4664	—
		0,90	3	0,306	0,09	—	—	—	0,5184	0.4321
		0,82	3	0,30	»	—	—	—	0,5100	—

*
* *

Una volta esposte queste considerazioni teoriche, ci si permetta di spendere due parole circa le disposizioni da darsi per evitare complicazioni nel servizio di batteria, potendo sembrare a tutta prima che un tal genere di tiro debba ingenerare confusione. Basterà anzitutto che la proposta venga attuata con calma, un passo alla volta, senza dare subito disposizioni di scalare per pezzo, ma limitandoci all'effetto che si potrà ricavare dal tiro scalare graduando le elevazioni al minimo da sezione a sezione.

Anzi, volendo addirittura supporre, per un momento, conveniente ed attuabile il tiro scalare, potremo dare le norme esecutive pel servizio di batteria (1).

(1) *Considerazioni sull'esecuzione pratica del tiro delle batterie da costa.*

Nel preordinare la dispersione del tiro, il comandante della batteria potrà sempre dare il còmpito più difficile al comandante di sezione più anziano e, ammesso che in una batteria di 8 pezzi i comandanti di sezione sieno disposti in ordine di anzianità a cominciare dalla destra (1ª sezione), *volendo scalare il tiro in distanza*, potrà il comandante dare in precedenza alcuni *avvertimenti*. Per esempio:

Il comandante della 4ª sezione (meno anziano) *non* dovrà alterare l'*elevazione* o la *distanza di base*.

Quello della 3ª sezione idem.

Quello nella 2ª sezione dovrà invece aumentare della quantità comandata.

Il comandante della 1ª sezione dovrà invece *diminuire*.

Dopo i soliti comandi per l'esecuzione della carica, verrà ordinato lo scostamento e per la dispersione del tiro in gittata potremo adottare i seguenti comandi:

1° *Scalate le elevazioni* (o *le distanze*) *a* ... *decimetri* (o *metri*);

2° *Elevazione* (o *distanza*) *di base* ... *gradi* ... *decimi* (oppure ... *metri*).

Ed i comandanti di sezione ordineranno e cureranno che vengano eseguite le opportune varianti.

Dovrà il servizio di batteria diventare complicato per l'aggiunta di questi semplici comandi e delle relative operazioni?

*
* *

Riassumendo e concludendo tenteremo di chiarire il significato di alcune nuove denominazioni che siamo stati costretti ad introdurre avendo trattato l'argomento in modo affatto nuovo.

Il tiro con una sola elevazione, lo abbiamo chiamato *tiro piano, modromo* o *monoalzo*.

Per contro, il *tiro scalare* lo abbiamo anche chiamato *polidromo* o *polialzo*.

Lo spazio entro il quale si disperde razionalmente il tiro lo chiamiamo *zona di certezza,* se vi è la probabilità 0,993 che vi si trovi il bersaglio, *zona ridotta* se il per cento è invece minore.

Detta zona venne divisa in *sotto-zone* di ampiezza variabile costituenti la *gradazione;* le sotto-zone possono anche chiamarsi *gradini.*

Nel gradino si possono considerare due elementi, e, in analogia all'architettura, chiameremo *alzata* l'ampiezza della sotto-zona, *appoggio* il numero di pezzi destinati a battere la sotto-zona (1).

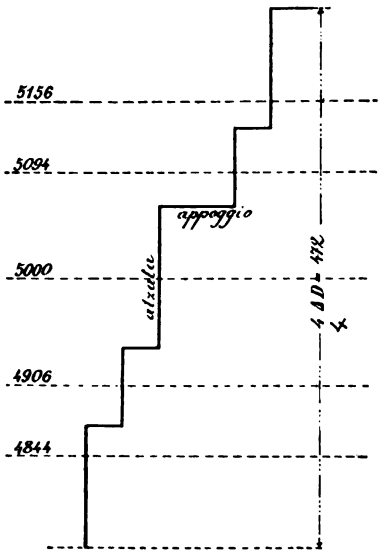


Fig. 6ª.

Ad ogni *appoggio* corrisponde un alzo, od una distanza di tiro, od una elevazione; per l'*appoggio* centrale si ha l'*alzo*, la *distanza* o l' *elevazione di base;* la quantità che si aggiunge o si toglie alla distanza di base per avere le altre distanze di tiro, chiameremo *modulo.*

Graficamente si può rappresentare il tiro scalare come nella fig. 6ª.

Premesse queste definizioni, verremo alle conclusioni.

Anzitutto, crediamo utile ripetere, che troveremo conveniente applicare il tiro scalare tutte le volte che il tiro piano concederà ad ogni pezzo una probabilità molto piccola, sebbene nel complesso degli *n* spari possa risultare, dal calcolo, una discreta probabilità per mettere *almeno un*

(1) Veramente in architettura, nella formola di VITRUVIO, si considera l'*alzata* e la *pedata.*

colpo sul bersaglio. Più che altro, col tiro scalare si tende ad ottenere che almeno UN PEZZO aumenti di molto la sua probabilità individuale, anche se nel complesso non si ottiene sensibile aumento di probabilità per mettere *almeno un colpo.*

Le *alzate* uguali si faranno soltanto nei casi di poterle avere uguali alla profondità del bersaglio. In tal caso gli *appoggi* dovranno risultare disuguali perchè il bersaglio avrà probabilità diverse di trovarsi nelle varie sotto-zone.

Le *gradazioni* dovranno sempre contenere un numero impari di gradini.

Le *alzate* saranno variabili tutte le volte che si vorranno probabilità di presenza del bersaglio proporzionali agli *appoggi* che si stabiliscono in antecedenza.

Ogni *alzata* va divisa in due parti di eguale probabilità, la retta di divisione rappresenta la distanza di tiro del rispettivo *appoggio.*

Ad ogni salva a tiro scalare, avremo da considerare un *appoggio* che avrà probabilità da calcolarsi *a tiro centrato* sopra una sotto-zona qualunque, con striscia indipendente dal valore di ΔD; gli altri *appoggi* avranno probabilità *a tiro non centrato* con *eccentricità* variabile.

È facile considerare i varî casi che possono presentarsi, per poi giungere a conoscere la probabilità π_1 perchè *almeno un proietto colpisca* il *bersaglio.*

Da tutto questo, scaturisce una regola semplice, generale, che possa applicarsi a tutte le batterie da costa, ed in tutti i casi? Non crediamo, perchè a seconda delle bocche da fuoco, della quota, della distanza, delle dimensioni del bersaglio, delle condizioni di luce, ecc., debbono variare i criterî per impiegare il tiro scalare. Ma riteniamo fermamente che, *per ogni batteria*, sia facile e semplice *preparare*, fin dal tempo di pace, una piccola guida che dia le norme per l'impiego del tiro scalare.

Non è nostro còmpito di mettere i punti sugli *i*, e definire caso per caso tutte le varie modalità. Se esse non potranno trovar posto in un'istruzione pratica sul tiro delle

artiglierie da costa, si accenni in essa soltanto al tiro scalare in generale, e poi se ne diano le norme particolareggiate in opuscolo a parte.

Si cominci dal concedere le disposizioni più semplici, che complicano meno il servizio; si faccia, come dicemmo, un passo alla volta, e quando, ufficiali e truppa si saranno famigliarizzati con questa condotta del fuoco, s'introducano nuove disposizioni, facendo tesoro delle proposte che perverranno certamente da ogni parte, compresa anche quella di abolire il tiro scalare se si riscontreranno gravi difetti sia in teoria, come in pratica.

Pertanto, fermamente convinti della utilità del tiro scalare, noi sottoponiamo all'esame benevolo dei colleghi queste semplici considerazioni.

ANTONIO CALICHIOPULO
tenente d'artiglieria.

LA COLONIZZAZIONE DELL'ERITREA

In Italia, quando si parla dei possedimenti del Mar Rosso, si ricorre col pensiero ad una pianura brulla e deserta, al sole infocato ed alle belve feroci. L'Eritrea invece, per tutti i suoi caratteri fisici e topografici, appartiene indubbiamente alla categoria delle colonie agricole e di popolamento, e dopo un periodo più o meno lungo di preparazione, e di lavoro ben diretto, potrà diventare anche una colonia mista di commercio e di emigrazione.

Oggi non abbiamo che una colonia militare, la quale, per il modo col quale fu ordinata ed iniziata, rimase improduttiva. In questi tristi momenti di lotta continua per la vita, nella madre patria, di lotta all'estero, donde tornano i nostri emigranti affamati, donde tornano insanguinati e perseguitati i nostri operai, è caro e lusinghiero pensare che uno sfogo pacifico e rimuneratore possa aprirsi al lavoro italiano, sotto bandiera italiana.

Delimitati i confini dell'Eritrea, esclusa l'idea di abbandonare l'altipiano, basterebbe (nella misura adeguata ai nostri mezzi) imitare l'Inghilterra, per la quale l'emigrazione non è soltanto un sollievo, ma anche una fonte di immensi vantaggi, come l'attesta l'incredibile aumento delle manifatture, della esportazione e della marina, provocato in gran parte dalle sue colonie.

***

Ad occhio e croce la nostra colonia, può considerarsi come un piatto rovesciato. Per questa speciale conformazione gode di tutte le più svariate gradazioni di clima e di produttività, tanto per la differenza verticale delle zone, quanto per le circostanze speciali climatiche. Le produzioni naturali non vi

mancano, e lo Schweinfurth in un pregiato lavoro sulle *Piante utili dell'Eritrea* ne enumera, per quanto ricordo: 30 medicinali, 11 aromatiche, 12 resinose e gommifere, 20 tessili e fibrose, 10 coloranti e concianti, 30 da legname, 50 commestibili e da foraggio, e una decina di ornamentali.

Tolta la parte littoranea che dal mare va ai piedi dell'altipiano, per una larghezza media dai 30 ai 40 *km*, le restanti regioni si elevano dai 1000 ai 2500 *m* sul mare, presentando una media temperatura che oscilla fra i 16 ed i 22 gradi, senza soffrire gli estremi di caldo e di freddo delle nostre stagioni estive ed invernali.

Con questa costanza di temperatura, sussidiata dove è possibile dall'irrigazione, le colture possono prendere uno sviluppo enorme e spesso le piante dei paesi temperati possono associarsi a quelle dei paesi caldi.

In varie località, la natura cela veri tesori, a disposizione di quel coltivatore ardito che vi porti la volontà ed i mezzi necessari per il primo dissodamento.

Anche sulla questione delle acque, alcuni, con evidente offesa della verità, hanno voluto asserire essere assolutamente mancanti. Molti torrenti nella loro parte alta hanno acque perenni, tutti poi sono forniti di una corrente nel subalveo del corso inferiore. Disciplinando o raccogliendo queste acque con lavori idraulici o con sbarramenti, si possono creare laghi artificiali alla portata di plaghe piane a terreno coltivabile profondo e suscettibile di essere irrigate.

Le località per costruire queste riserve d'acqua da distribuirsi nella stagione asciutta non mancano. Harusof nell'Alighedè, Ambatocan nel Baresa, il Dagrè, il Masseb, il Laba, il Lebca, l'Anseba, presentano le condizioni topografiche e geognostiche per la creazione di questi serbatoi artificiali.

Se un qualche fatto concreto venisse a togliere la sfiducia che si ha nelle risorse della colonia, allora saranno apprezzate le lodi che uno Schweinfurth, un Penzig, un Terraciano, un Martini, ammirando, vollero fare al rigoglio ed alle risorse della flora eritrea.

Allora si saprà che l'indaco si trova allo stato selvaggio, che i palmizi in valli vicine a Massaua (Alighedè, Zerat, Adegani ecc.) nascono spontaneamente, che un bosco di olivi selvatici cinge come un nastro, tutto il territorio fra i 1000 ed i 2000 *m*. Si saprà ancora che nel Dongollo, nel Bizen, nei Mensa, la vite cresce allo stato selvaggio, che nel Savur si mostrano spontanei boschetti di agrumi, il cotone nel Barca, la sanseviera (pianta tessile) ovunque; e così dell'aloe e di tanti altri prodotti alla cui coltivazione gli altri Stati profondono capitali. Allora meglio si conoscerà il paese che è aperto ai coloni italiani, i quali potranno introdurvi una lunga serie di nuove coltivazioni migliorando le antiche, dirigendo la produzione indigena, e sfruttando in modo razionale la pastorizia a cui sono riservati vastissimi territori.

La prima zona abitabile per gli Europei è quella sul versante orientale delle prealpi etiopiche. In mezzo alle valli e sui pianori formati dai contrafforti sonvi terreni fertilissimi, i quali trovandosi sul limite delle pioggie invernali e di quelle equatoriali partecipano delle une e delle altre. Tali sono le conche di Mogat, del Maldi ed i *rorà* dei Mensa.

Dal ciglione dell'Asmara ha origine l'altipiano; esso in ispazi tabulari si estende fino all'orizzonte, e benchè il terreno sia in gran parte sassoso, è di una fertilità straordinaria in cereali. La conca di Ghengheren, dell'Anseba presso Cheren, e l'altipiano di Gheleb presentano grandi estensioni di suolo alluvionale, piuttosto sabbioso pei detriti granitici dei monti circonvicini, ma coltivabili e coperti da una serie di piani erbosi.

La valle del Dahari prossima a Cheren, in gran parte rocciosa, presenta appezzamenti irrigabili, di una straordinaria fertilità, come lo provano gli orti della Missione e di alcuni privati che offrono splendidi agrumi e tutti gli ortaggi dei paesi temperati.

Non si dica adunque che nell'Eritrea mancano i terreni per una vasta colonizzazione; ciò che manca a noi è lo spirito intraprendente, la fiducia nelle cose nostre.

Sorregga lo spirito, l'esempio delle altre nazioni: dell'Inghilterra in India ed in Australia, della Russia in Asia, dell'Olanda a Borneo, e della Francia in Algeria. In questa i Francesi, con immenso sacrificio di denaro, hanno trasformato le aride pianure di Orano e dell'Habre ed altre in ubertose coltivazioni di *ramiè* (pianta da sparto), mentre nella nostra colonia cresce spontaneamente la *sanseviera*, che può caricarsi a tonnellate colla certezza che l'anno seguente ripullula ancora.

Anche dal lato minerario pare non manchino risorse. Trascurando di parlare dei banchi di limonite e di oligisto terroso che si trovano in varie località dell'altipiano, citerò la scoperta fatta nel 1897. Nell'inizio di quell'anno, venne trovato ad Az-zien, a poche ore a nord dell'Asmara, un blocco di quarzo contenente scagliette di oro in quantità rilevante. L'istituto centrale mineralogico di Roma cui fu avocato l'analisi, classificò quel minerale come ricchissimo e convenientissimo per l'estrazione. Ma per ragioni ignote allo scrivente questa scoperta non fu presa abbastanza in considerazione, quantunque sia stata segnalata ufficialmente dal governo della colonia.

L'Eritrea, situata lungo una delle principali arterie del mondo, con un mare ricco di pesci e di banchi di madreperla, con un suolo in molte parti ferace, dove le plaghe credute deserte o sabbie infocate danno sostentamento a migliaia e migliaia di capi di bestiame grosso e minuto; dove le varie altitudini permettono di acclimatarvi l'europeo e nuove specie del regno vegetale ed animale, dove il campo della colonizzazione trova estesi terreni da coltivare e zone limitrofe capaci di alimentare attivi commerci, la Eritrea, dico, è certamente destinata a diventare una colonia importante, per poco che le nostre forze convergano ad essa.

Le prove che possono avvalorare questa affermazione non mancano; difatti la commissione d'inchiesta, che visitò e studiò la colonia nel 1891, ammise nella sua relazione la possibilità e la convenienza di popolare la zona temperata con elemento europeo.

L'illustre naturalista Schweinfurth parla con entusiasmo della nostra Eritrea, e rimpiange di averla visitata tardi, perchè avrebbe voluto vivervi eternamente.

Il professor Terraciano, incaricato dal ministero di studiare la flora della colonia, descrive a smaglianti colori le regioni visitate.

Il Baldacci, il Martini, il capitano belga Haneuse (reduce del Congo) ed altri ancora, non ebbero che parole di lode e di incoraggiamento per i nostri possedimenti del Mar Rosso e per il loro avvenire.

Adunque, il tentare di raccogliere a poco a poco la nostra emigrazione (questa forza produttiva) e dirigerla all'Eritrea in guisa che gli elementi di uomini e capitali possano trovare, quelli il modo di vivere, riprodursi e prosperare, costituendosi in un nuovo stato protetto dall'Italia; questi un utile impiego senza che siano sottratti ai nostri commerci, deve essere l'opera più bella e più grandiosa del popolo italiano.

La nostra colonia, che ha un'estensione pari a mezza la Italia peninsulare e dove si coltiva a pochi chilometri dalla spiaggia del mare fino ad un'altezza di oltre 2500 *m*, dove altipiani coltivabili toccano quasi l'altitudine dei ghiacciai svizzeri e dove si gode una primavera continua, presenta, come tutti i paesi del mondo, *il bene ed il male.*

Può ritenersi certo però, che oltre quanto si è detto, vi è campo a molte attività come a svariati prodotti, che il clima per la sua mitezza e salubrità in tutto l'altipiano è favorevole alla razza bianca e che la coltivazione se ragionevole e ben regolata, può restituire in tempo breve le spese d'impianto. È necessario però studiarla meglio di quanto si è fatto fin qui, e scindere l'azione del governo da quella dei privati.

Mille problemi si presentano così all'agricoltore come al commerciante, la cui soluzione andrà man mano creando e determinando le idee, che al presente non si hanno, o si hanno mal definite. La natura niente può fare per salto e l'uomo ancora meno. Occorrono studi, esperimenti, cognizioni speciali, spirito d'iniziativa e queste virtù non può darle

il governo. Il governo può e deve dare l'indirizzo. Nè si dica che la colonia costa troppo: questo *troppo* è relativo. Se una colonia così vasta può, da una parte, riescire d'aggravio alle attuali condizioni finanziarie, dall'altra apre un grande agone all'attività italiana e sprona al lavoro ed alla lotta.

*
* *

Ammesso per dati di fatto che il paese da noi occupato sia nella massima parte abitabile dagli Europei e che il suolo vi è capace di prodotti rimunerativi, è d'uopo dare una idea chiara ed esatta ai coloni che volessero dar vita alla Eritrea, col loro lavoro e coi loro capitali. *Se poi le cose che si diranno potessero a qualcuno parere troppe rosee, si attesta fin d'ora che ci atterremo alla nuda realtà*, non solo per l'amore che tutti dobbiamo al vero, ma per quello che dobbiamo al nostro paese.

È provato dai fatti che anche nella zona così detta torrida, alcuni esperimenti di coltivazione estensiva a dura, frumento e cotone, riescirono nella stagione invernale rimuneratori, ad onta che fossero invasi dalle cavallette. È provato che i cereali e le leguminose dànno buon raccolto, anche nelle località meno feraci dell'altipiano. L'erba medica dà ottimo ed abbondante prodotto all'Asmara, l'olivo ed i frutti nostri a nocciolo vegetano meravigliosamente, il gelso, la vite, alcune conifere hanno pure dato prova di immediato acclimatamento. A Cheren, nei Mensa, al Bizen, nel Seraè, trovansi bellissimi esemplari di cedri, di limoni, di mandarini, di melagrane, di papaie che prosperano in modo meraviglioso; il rustico fico d'India si moltiplica con facilità su tutto l'altipiano. Il fatto che nei boschi si riscontrano alcuni campioni di thè, di caffè, prova che questi arbusti trovano le condizioni naturali per prosperare. Nè si dica che la mancanza d'acqua forma un ostacolo alla loro coltivazione; ormai anche questa è una frase vana, dal momento che detti arbusti vegetano nei boschi allo stato silvestre. Nelle identiche condizioni di clima e di terreni, gli

arabi dell'Yemen, su l'altra sponda del Mar Rosso, di fronte a Massaua, hanno fatto vaste coltivazioni di caffè; colà lunghe catene di colli furono ridotte a scaglioni con sostegni di pietra e sulle larghe gradinate essi stabilirono le loro piantagioni, supplendo alla scarsità dell'acqua con vaste cisterne o laghetti artificiali, che riempiono nella stagione delle pioggie. E se può parere gravosa la spesa, basti il rammentare che trattasi di un prodotto coloniale il cui valore è sempre altissimo.

Nella valle del Barca vi è il cotone spontaneo, ma che nessuno raccoglie, e nei tratti che questo torrente lascia paludosi, si crede possibile la coltivazione del cacao. A Saberguma, a Ghinda, nella piana di Ailet, lungo l'Anseba e presso Cheren cresce bella la pianta del tabacco, e dai conoscitori la sua foglia viene classificata fra le migliori. È noto che il governo egiziano riscuoteva nel territorio di Cheren un grosso tributo su questa coltivazione, ed il prodotto aveva già guadagnato buon nome sui mercati di Alessandria e del Cairo. Con una diligenta selezione si potrebbe migliorare la qualità; ed alcune varietà, come l'Avana troverebbero le analoghe condizioni di Cuba, loro paese d'origine.

Nella valle del Barca esistono estesissimi boschi di palme dum, il cui frutto, quando sarà compiuta la rotabile Cheren-Asmara, può fornire a vile prezzo, la materia prima ai fabbricanti di bottoni; ora sostituire a queste palme le dattilifere, non è cosa ardua e dispendiosa, come lo attestano gli esperimenti fatti eseguire dal capitano Spreafico. Coteste sono tutte ricchezze delle quali difficilmente il profano riesce a farsi un giusto concetto, ed è naturale che per la maggioranza siano rivelazioni nuove, che svelano la sorgente di un lieto avvenire, per quanto altri possa negarlo.

Sull'altipiano, oltre la possibilità di sperimentare i prodotti di tutti i climi, una ricca pastorizia di bestiame bovino e pecorino può far rivivere un attivo commercio di pelli, che, in altri tempi, fu oggetto di esportazione per il porto di Massaua e col soccorso delle nostre cognizioni, si può associare all'industria della lana. L'introduzione dei merinos si

ritiene abbia ad essere coronata da successo, vista la rilevante analogia che esiste fra l'altipiano eritreo e la Spagna, che è pure un grande altipiano declinante ai due mari.

Con pari vantaggio può migliorarsi la razza equina, specialmente nella regione degli Habab, che è la più varia, la più ricca e la più armonicamente colorita. Quivi i contorni dei monti vagamente rivestiti e le verdi convalli fanno sognare un paesaggio svizzero, coperto da rigogliosa vegetazione tropicale.

Nell' altipiano di Nacfa e nei *rorà* dei Mensa, l' allevamento del bestiame in genere, costituirebbe un ramo ben rimuneratore della agricoltura, quando fosse praticato razionalmente.

Queste località presentano i caratteri più incoraggianti per l'agricoltura, giacchè la quantità d' acqua che vi cade annualmente, è notevole, pel doppio periodo di pioggie di cui sono fornite.

Infine un'industria feconda di prosperità e sorgente di vistosa rendita per coloro che l' intraprendono con intelligenza, sarebbe quella dell'allevamento degli struzzi, che forma attualmente la fortuna della Colonia del Capo. Le valli del Anseba e Bogu, Agat Adartè ecc. presso Cheren sono le località più adatte; ed i tentativi fatti dal tenente Pavoni e da alcuni greci, forniscono il più lusinghiero incitamento.

Le svariate essenze boschive che ricoprono i monti e le pendici dell' altipiano, oltre a fornire legnami da costruzione, corteccie per la concia e per l'arte tintoria, riparano colle loro ombre l'indaco silvestre, molte piante atte alla estrazione delle profumerie e due qualità di aloe di cui una pregevolissima; l'ebano nel territorio di Cheren, si potrà trasportare a tonnellate a Massaua quando sarà compiuta la strada rotabile. La sanseviera, pianta tessile le cui fibre costituiscono un materiale eccellente e ricercato per la fabbricazione dei cordami, sacchi e tele grossolane, si presenta, con tre specie, a migliaia di quintali in quasi tutte le regioni boschive. Le foglie poi di tutte tre le specie, forniscono, battute e leggermente macerate nell'acqua una fibra

fortissima, bianca, molto resistente e nello stesso tempo pieghevole che lo Schweinfurth non esita a dichiarare di un grande avvenire commerciale. Ora, utilizzare questa pianta non richiede che la sola spesa di raccolta, purchè, in luogo di estirpare il bulbo venga tagliata a fior di terra.

Adunque, come appare da quanto si espose, i monti e le valli sono rivestite della più lussureggiante vegetazione, e naturalmente non tutto l'anno come vorrebbe taluno, ma durante ed immediatamente dopo la stagione delle pioggie. Allora è una festa della natura, un rigoglio di forze recondite che si sprigionano dovunque, ma si manifestano più intense nel fondo delle vallate, ove più cola e si raccoglie l'acqua. Questi vasti altipiani, queste numerose valli, questi dorsi aprichi, promettono bene per l'agricoltura e la pastorizia. In alto sui fianchi dei monti, i boschi (che debbono esser rispettati come cosa sacra) nei pianori e sugli altipiani le coltivazioni dei cereali; sulle pendici gli esperimenti, gli studi per produrre olio, vino, caffè; in parecchie distese di terreno profondo il tabacco, il cotone, le palme. Bisogna insomma vedere e provare, altrimenti resteremo al buio, poveri ed inetti.

Due fatti possono richiamare nell'Eritrea la nostra emigrazione: l'uno insito nella natura del paese, l'altro nella diretta ingerenza del governo. Per il primo si è parlato a sufficienza; per il secondo, speriamo che le idee dell'on. Martini vengano attuate, facendo cioè astrazione dall'ultima impresa sfortunata delle nostre armi, guardando all'avvenire e ponendo pur l'Africa come una carta nel giuoco della nostra politica estera, ma non però tale da cui tutto debba dipendere. Tentiamo una nuova via, che ci riannodi al passato e ci lasci aperto il campo all'avvenire.

*
* *

Pertanto da quel che si è detto appare evidente la possibilità della colonizzazione dell'Eritrea e, per quello che a me e ad altri emerge da studi e dalla conoscenza dei luoghi, la

convenienza di attuarla, o meglio, di iniziarla coi soldati congedati. I quali, certo in gran numero, attratti dalla speranza di provvedere così degnamente al loro avvenire, costituendosi una famiglia, all'ombra della bandiera della patria e delle sue leggi, volentieri si fermerebbero nella colonia che, a coloro che la conoscono si presenta come *meno inospitale e meno matrigna* di quello che la leggenda e la lontananza la fa parere a chi è nota solo di nome.

E i terreni, a disposizione del governo e nelle regioni più salubri, sono vasti e adatti ad accogliere numerose famiglie anche per lo sviluppo che si potrebbe dare alla pastorizia. Ma non è dal governo che si desidera e si domanda che si attui questa proposta: è dai privati che si aspetta, come più idonei e più promettenti di un esito fortunato per potere essi attendere con più libertà e pertinacia di azione e per dovere essi, per la stessa necessità delle cose, vieppiù applicarsi alla buona riuscita con tutte le loro forze. A loro dunque, la protezione del governo, larga nel più alto senso della parola; ma dai capitali loro deve aver vita ed incremento la colonizzazione della quale parliamo.

Alla quale, dopo tutto, non occorrebbero neanche grandi capitali perchè, più che ad altro, si dovrebbe pensare alla scorta degli attrezzi da lavoro i quali non sono soverchiamente costosi, nè per varietà e quantità moltissimi. Quel che ci vuole è l'*audacia*, è la perseveranza nell'impresa. Un po' di serietà inglese o tedesca unita allo slancio che è proprio delle genti latine, farebbe certamente capo a risultati infinitamente superiori a quelli che si possono ora imaginare.

Al che si deve aggiungere che cotesti capitali, uniti tra loro in solida unione, potrebbero permettere l'esecuzione di importantissimi lavori idraulici che, trasformando la colonia nostra di passiva in attiva, renderebbero un vero e grande servizio alla patria.

CARLO SERMASI
capitano del genio.

COFANI PER MUNIZIONI PER BATTERIE DA MONTAGNA

I cofani per munizioni per batterie da montagna, ai quali il tenente colonnello Ducros ha voluto cortesemente accennare nel suo scritto recentemente apparso su questa *Rivista*, sono stati ideati nell'intento di portarne al massimo grado il rendimento, ossia il rapporto fra il peso delle munizioni trasportate ed il peso del recipiente col carico completo.

Tale rapporto nei cofani tuttora regolamentari è di $\frac{46,15}{64}$ ossia 0,721: esso venne portato a 0,886 in alcuni modelli del tipo proposto, che vennero costruiti presso il laboratorio del reggimento di artiglieria da montagna sotto gli auspici del colonnello Peiroleri e del tenente colonnello Zola.

Volge il terzo anno dacchè tali cofani, in numero di una ventina circa, sono stati posti in esperimento continuativo presso la 8ª batteria da montagna, nè la prova fattane ha dimostrato fallaci le previsioni.

Sebbene al tipo proposto siano riducibili, con poca spesa, i cofani esistenti, la trasformazione non è per ora opportuna, stante l'imminente adozione di un nuovo materiale per l'artiglieria da montagna. Credo tuttavia doverne dare alcuni cenni perchè l'esperimento eseguito possa servire di norma agli studiosi, nella sua cerchia modesta, per la determinazione di cofani per munizioni atti a trasportare, con egual carico someggiato, il massimo numero di proietti; esigenza questa che si farà viemmeglio sentire colla necessità, che al giorno d'oggi si impone, di conferire al tiro maggior rapidità.

*
* *

Il cofano per munizioni in esperimento ha forma non dissimile da quella del cofano regolamentare, del quale conserva la stessa larghezza e profondità; solo la lunghezza è stata ridotta da 845 *mm* a 489 *mm*, e sono stati aboliti i tasselli interni; le pareti ed il coperchio sono pure dello stesso legname e di eguale grossezza, e sono conservati gli stessi fornimenti esterni, come fasciature, cantonali, maniglie, catene di sospensione, chiusura a linguetta e nottolino con lucchetto, copertura di tela d'olona verniciata, ecc.

Gli shrapnels vengono liberati dai porta-shrapnels (che si aboliscono) e si allogano verticalmente sul fondo, colla ogiva in alto, a distanza minima l'uno dall'altro. Nel fondo, di grossezza convenientemente aumentata, sono praticati altrettanti incavi circolari, che abbracciano i fondelli e tengono i proietti in sesto dalla parte inferiore.

Al disopra dei proietti si adagia una cassettina di lamiera di ferro zincato, di dimensioni trasversali esterne eguale a quelle trasversali interne del cofano, destinata a contenere i cartocci in due scompartimenti laterali, e la scatola per inneschi ed i cannelli fulminanti nello scompartimento centrale.

Sotto il fondo della cassetta è fissato un falso fondo di legno, che porta tanti incavi destinati ad abbracciare le ogive degli shrapnels e a tenerli in sesto dalla parte superiore.

La cassetta poggia cogli angoli inferiori sopra quattro piccoli cantonali; essa porta internamente due lembi od orecchiette *c c* che servono per sollevarla e deporla sul coperchio del cofano, onde poter prendere i proietti e munirli di innesco. A questo scopo la cerniera del coperchio è disposta in modo che questo possa girare di 180° ed abbattersi orizzontalmente, formando un piano di appoggio, come avviene pei cofani dei carri da munizioni dell'artiglieria da campagna.

Le pareti dello scompartimento centrale della cassetta sono svasate per dar posto alle dita nell'afferrare la scatola per inneschi; al disotto di questa sono disposti i pacchetti dei cannelli fulminanti.

Chiudendo il coperchio, esso tiene a posto la cassetta, che a sua volta fissa in modo invariabile la posizione degli shrapnels; i quali, come l'esperienza ha dimostrato, restano bene a posto anche facendo rotolare sui sassi i cofani che li contengono.

Questi cofani offrono alcuni vantaggi secondari. Così si possono caricare sui basti inglesi stante la limitata loro lunghezza; ingombrano meno nei magazzini, e durante le marce sulle mulattiere ristrette; tengono i cartocci meglio riparati dall'umidità, ed agevolano le operazioni dei porta-munizioni, e le manopere di forza; possono infine servire, per ripiego, a trasportare cartucce e materiali diversi.

Però il vantaggio maggiore che presentano si è quello che ogni cofano può contenere due shrapnels di più, pur pesando (con dodici shrapnels) alcuni chilogrammi di meno del cofano regolamentare con dieci shrapnels, come appare dai dati che seguono:

DATI		Cofano regolamentare	Cofano esperimentato
Lunghezza interna.	*cm*	84,5	48
Altezza interna	»	26,5	26,5
Larghezza interna	»	15,5	15,5
Peso del cofano vuoto	*kg*	15,200	7,100
Peso di 10 porta-shrapnels. . . .	»	2,650	—
N. 10 shrapnels con cartocci, ecc. .	»	46,150	—
N. 12 shrapnels con cartocci, ecc. .	»	—	55,400
Peso totale	»	64,000	62,500
Rendimento per $^0/_0$		72,1	88,6

Ne consegue che i 24 muli porta-cofani per munizioni della batteria di manovra possono someggiare 96 proietti in più,

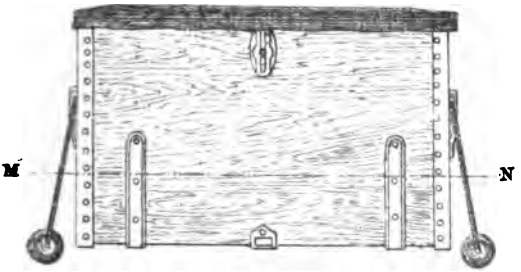
ed i 18 muli porta-cofani per munizioni della colonna di munizioni 72 in più; cosicchè la batteria può trasportare 168 proietti in più (che valutati in peso corrispondono a circa $^3/_4$ di una tonnellata) pur alleggerendo alquanto i carichi someggiati.

Infine il sistema descritto, con opportune modificazioni, può prestarsi egualmente bene pel trasporto di proietti riuniti al bossolo contenente la carica.

B.-A. Revelli
tenente d'artiglieria

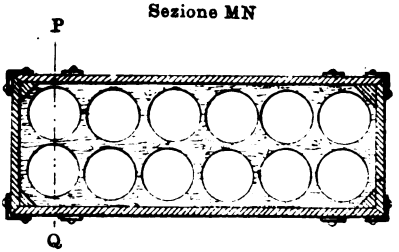
COFANI PER MUNIZIONI PER BATTERIE DA MONTAGNA.

Cofano visto di fronte



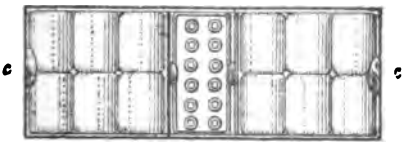
Cofano visto di fianco

Sezione MN



Sezione PQ

Cassetta per cartocci



Scala di 1 : 10

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CIRCA L'ESECUZIONE DEI TIRI DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA, NELLE SCUOLE REGGIMENTALI.

Un punto ancora non ben chiarito, od almeno non da tutti ugualmente interpretato, è quello che si riferisce all'esecuzione dei tiri del primo periodo.

Secondo lo spirito dell'istruzione sembrerebbe che, nel primo periodo, i comandanti di batteria dovessero provvedere a completare l'istruzione professionale del proprio reparto, per tutto quanto si riferisce all'esecuzione pratica del tiro, usando quei mezzi che ritengono meglio atti allo scopo, senza ritenersi vincolati a far eseguire, fin dapprincipio, esercizi più o meno completi.

A mio avviso, per potere raggiungere l'intento in modo razionale, pratico ed in pari tempo spedito, converrebbe che i comandanti di batteria non si proponessero di sviluppare subito veri e propri esercizi di tiro, sibbene di limitare le esercitazioni allo sviluppo di qualcuna delle fasi più importanti, come determinazione della forcella e sua verifica, aggiustamento in gittata e delle altezze di scoppio, ecc., variando opportunamente l'obbiettivo e la sua disposizione sul terreno, in modo da perfezionare specialmente l'istruzione di quegli individui il cui concorso è di grande utilità per la buona riuscita del tiro, come capo-puntatore, puntatori, osservatori, ecc., e profittando delle diverse interruzioni sia per correggere errori rilevati nel servizio, come per richiamare l'attenzione dei propri dipendenti sulle varie modalità di esecuzione.

Seguendo siffatto procedimento, mentre si verrebbe a dissipare naturalmente quella certa impressione, inevitabile in chi non ha mai udito sparare un colpo di cannone, e che è causa di incertezza e preoccupazione nel funzionamento dei vari servizi in batteria, si farebbe toccare con mano alla truppa la necessità che vi è di seguire sempre scrupolosamente tutte le regole ed avvertenze contenute nelle istruzioni sul servizio del cannone e sul puntamento, se si vuole realmente raggiungere col tiro lo scopo propostosi.

Una volta addestrato il personale nella meccanica, dirò così, del tiro, potrà il comandante la batteria passare allo svolgimento di qualche esercizio, lasciando che le diverse fasi si succedano regolarmente, come nel tiro di guerra.

Per poter svolgere il programma nel senso indicato, occorrerà certamente maggior tempo di quello che di solito viene lasciato a disposizione dei comandanti di batteria, e qualche proietto di più; ma sembrami che all'una cosa ed all'altra si potrebbe provvedere convenientemente, senza intralciare il regolare sviluppo dei tiri del 2° e 3° periodo.

Mettendo a disposizione di ogni batteria 50 a 60 colpi per i preliminari, chiamiamoli così, e 70 ad 80 per lo sviluppo di qualche esercizio, in media 130 colpi, i comandanti di batteria in 4 giorni potrebbero svolgere il loro programma, ed ammettendo, cosa che sarà possibile di combinare, che due batterie tirino contemporaneamente, almeno durante lo svolgimento della prima parte, 10 giorni sarebbero sufficienti per l'esecuzione dei tiri del primo periodo (5 giorni per brigata).

I 30 o 40 colpi che si consumerebbero in più per batteria, come pure i due giorni che si impiegherebbero di più nell'esecuzione, potrebbero trovare compenso nell'abolizione del tiro di gara, la cui utilità, dal lato dell'istruzione, è molto discutibile. Sta difatti, che nell'esecuzione di questo tiro tanto chi dirige il fuoco, come chi lo esegue, preoccupati unicamente dall'idea di vincere il premio, sono facilmente indotti a discostarsi dalle norme regolamentari circa la condotta del fuoco ed il servizio del pezzo, nell'intento di raggiungere meglio o più prontamente lo scopo, ciò che può dar luogo ad inconvenienti, ed il più delle volte conduce a risultati meno buoni.

Meglio sarebbe se l'importo corrispondente al premio, ora concesso alla batteria vincitrice della gara, fosse assegnato alla brigata per essere ripartito ugualmente fra le batterie; in modo che ciascun comandante avesse il mezzo di premiare quelli fra i suoi dipendenti che, durante tutta la scuola di tiro, abbiano, specialmente come puntatori, osservatori, ecc., contribuito efficacemente alla buona riuscita dei singoli esercizi. È questo del resto un sistema che già si segue in qualche reggimento, di comune accordo fra i capitani.

Colle modificazioni accennate, io sono d'avviso che l'istruzione della truppa se ne avvantaggerebbe e si farebbe un passo avanti verso quella meta, alla quale tutti miriamo, cioè di arrivare a tirare bene e presto, ma sopra tutto bene.

Ed ora, un'osservazione rispetto ai tiri del 3° periodo.

A questi tiri non si dà in genere tutto lo sviluppo che sarebbe desiderabile, mentre il tiro di più batterie indubbiamente avrà, in guerra, quasi esclusiva applicazione. La causa, di solito, è da attribuirsi alla scarsità di munizioni disponibili, ma anche senza aumento sensibile di munizioni, si potrebbe cercare di ottenere che l'azione direttiva dei maggiori, la quale

costituisce la parte essenziale dei tiri di brigata, potesse esplicarsi in modo più ampio, procurando di aumentare, per quanto è possibile, le fasi da svolgersi in ciascun esercizio, allo scopo di moltiplicare le disposizioni e gli ordini da impartirsi ai reparti dipendenti, e limitando il numero dei colpi da spararsi in ciascuna fase a quello strettamente necessario per accennare al procedimento che ciascun comandante di batteria avrebbe seguito nel disimpegno del còmpito affidatogli.

Altro mezzo per raggiungere lo scopo sarebbe quello di rinunziare all'esecuzione di esercizi, con spostamenti delle batterie, esercizi che dànno luogo a grande consumo di proietti, con profitto relativo, poichè nei poligoni per ragioni di sicurezza o di terreno non sempre si possono effettuare movimenti, nè prendere successive posizioni con quel criterio tattico che sarebbe richiesto dalle circostanze.

D'altra parte qualche tiro o meglio qualche manovra con spostamenti si potrebbe far eseguire a sola polvere; e così non essendovi preoccupazione, si potrebbe svolgere la parte tattica con maggior profitto. Si avrebbe poi anche il mezzo, facendo concorrere all'azione le due brigate, di dare un'idea del tiro di gruppo, almeno per quanto si riferisce alle disposizioni da impartirsi dai singoli comandanti.

A. Clavarino.

AMMAESTRAMENTI TECNICI DEDOTTI DALLA GUERRA ISPANO-AMERICANA.

Molto è stato scritto sullo svolgimento della guerra ispano-americana e numerose e severe furono le critiche mosse alle due nazioni; ma finora assai scarse sono state le deduzioni che si trassero da questa campagna a scopo d'insegnamento sotto l'aspetto tecnico-militare.

Abbiamo perciò raccolto e riassunto vari importanti articoli apparsi negli ultimi periodici militari fra cui emergono: un pregevole studio di autore anonimo esposto nella *Kriegstechnische Zeitschrift* (fascicolo di gennaio) e due lavori riportati nella *Revue maritime* di novembre e di dicembre u. s. di cui il secondo non è che la traduzione letterale di una relazione fatta al suo governo da un ufficiale della corazzata americana *Iowa*.

Raramente è successo che circoli tecnici-militari abbiano seguito con maggiore trepidanza e con più viva attenzione gli eventi di una guerra come quella ispano-americana, e ben di rado si è avverato che una guerra moderna (fatta eccezione per quella del 70/71) abbia condotto a così importanti conseguenze pratiche. Gli Stati Uniti con un colpo solo sono riusciti ad entrare nel numero delle potenze coloniali e ben presto saranno annoverati fra le nazioni che posseggono i più grandi eserciti e le più potenti flotte, destinate ad esercitare azione decisiva sia nel commercio universale come nelle relazioni internazionali.

Però non soltanto nel campo politico ma altresì in quello militare, quest'ultima guerra fu ricca di conseguenze e di insegnamenti per ciò che concerne la preparazione e lo svolgimento della campagna in ispecie rispetto alla guerra marittima.

I due grandi colpi tattici, che tolsero alla Spagna ogni idea di potenza marittima e la condussero alla perdita del suo dominio coloniale, furono i combattimenti navali di Cavite e di Santiago di Cuba. Combattimenti che provano una volta di più come le guerre marittime si risolvono non colla corsa o colla crociera ma col cozzo delle squadre avversarie.

Navi corazzate pel combattimento navale. — Gli elementi più importanti pel combattimento navale non sono gli incrociatori corazzati, ma bensì le grandi e moderne navi da guerra protette da estese cinture corazzate, aventi almeno un dislocamento di 8000 a 9000 *t*, armate potentemente soprattutto con cannoni a tiro rapido da 12 a 15 *cm*; condizioni queste dalle quali non debbono andare disgiunte: grande velocità e facilità di manovra. Nè ciò basta ancora, essendo indispensabile, di fronte alla grande efficacia delle artiglierie a tiro rapido, di proteggere adeguatamente i serventi con corazzature verticali; senza di che avverrà che i cannoni rimangano inerti per mancanza di servizio. Così avvenne a Santiago, dove si

trovarono molti cannoni delle navi spagnuole ancora carichi dopo il combattimento. Ciò prova la rapidità con cui i cannonieri furono posti fuori servizio. Lo spostamento di 9000 *t* darà modo di soddisfare a tutte le predette condizioni e altresì a quella di avere un forte munizionamento; cosa essenziale colle bocche da fuoco a tiro rapido. Sotto questo punto di vista le navi spagnuole erano di molto inferiori alle americane. giacchè mentre queste spostavano tutte più di 9000 *t* (la *Jowa* 11 400; il *Brooklyn* 9300), quelle stavano tutte disotto di tale limite (la *Viscaya*, la *Maria Teresa*, l'*Oquedo* 7000 *t*, il *Cristobal Colon* 6800 *t*).

Il combattimento di Santiago dimostrò come un aumento relativamente piccolo nel dislocamento della nave possa portare un aumento sensibile nel suo valore di combattimento; il che parla contro il risparmio nel dislocamento delle navi da guerra.

Importanza di avere flotte ausiliarie. — Le numerose ed importanti missioni affidate alle navi di 2° ordine fecero sì che queste fossero sempre in movimento e che rendessero immensi servizi. I vari combattimenti navali hanno dimostrato come in guerra si renda indispensabile la formazione di una grande flotta di rifornimento viveri, munizioni e carbone giacchè le provvigioni furono consumate rapidamente. Dopo ogni battaglia le corazzate avevano quasi esaurite tutte le loro munizioni, mentre le caldaie sembravano divorassero il carbone. Converrà avere anche forti squadre di incrociatori per l'esplorazione, ed addestrare seriamente il personale a questo genere speciale di combattimento. All'inizio della guerra Cervera non fu sorvegliato dagli incrociatori americani. La mossa di Sampson verso S. Juan, l'inazione di Schley a Cienfuegos e l'incertezza degli Americani, che durò parecchi giorni, sull'ubicazione del nemico, furono tutte conseguenze del mancato contatto fra le squadre avversarie e del fallito servizio d'esplorazione.

Flotta e batterie di terra. — I bombardamenti di S. Juan e di Santiago hanno successivamente provato la poca efficacia delle artiglierie delle navi contro le batterie di terra. È ben vero che i forti furono ridotti al silenzio; ma ciò non avvenne che momentaneamente, anche quando le navi si trovavano nelle migliori condizioni disponendo di 20 cannoni contro uno. Le batterie di Santiago sono alte 60 *m* sul livello del mare; il che ha reso difficile batterle. Però la loro altezza diminuì l'efficacia del tiro. La prima scarica della squadra di Cervera produsse assai più danno che non avessero arrecato i cannoni delle batterie di terra, sebbene la distanza dei forti durante il bombardamento fosse spesso di molto inferiore a quelle che risultarono all'inizio della battaglia navale in cui gli Spagnuoli eseguirono un tiro molto bene riuscito (1).

(1) Ciò che cosa prova? Che probabilmente l'artiglieria da costa spagnuola non è all'altezza dei tempi. *N. d. D.*

Efficacia dei cannoni e delle corazze. — Il bisogno di una corazzatura forte ed estesa si rilevò dal numero straordinario dei punti colpiti sulle navi spagnuole e dai gravi danni che ne derivarono. Giova subito osservare che i cannoni a tiro rapido hanno prodotto straordinari effetti come ebbe a riferire lo stesso commodoro Sampson nel suo rapporto. Nelle visite passate alle navi al termine del combattimento emerse che i danni più rilevanti agli scafi furono cagionati dai cannoni da 12 e 15 *cm*. I proietti dei calibri minori non riuscirono che a crivellare le costruzioni più leggiere. Furono le granate dei cannoni americani che produssero i maggiori effetti sulle navi spagnuole; le loro cariche interne non erano composte di sostanze esplosive speciali. Pochissimi furono i proietti che durante il bombardamento di S. Juan e di Santiago non scoppiarono.

La punta di un proietto di grosso calibro fu trovata infissa nella corazzatura di 15 *cm* del *Colon*; mentre una granata da 30 *cm* era scoppiata urtandovi contro senza danneggiare la nave. La *Viscaya* fu attraversata nella parte non corazzata da un grosso proietto che nell'uscire strappò una piastra di ferro battuto. La *Iowa* fu colpita due volte verso prora nella parte corazzata all'altezza della linea d'immersione, dapprima da una granata dirompente da 15 *cm* che rimase nel *cofferdam* senza attraversarne la parete interna; quindi da un secondo proietto che vi fece un foro netto un po' indietro del primo, attraversò il *cofferdam*, battè contro un boccaporto e scoppiò. Le scheggie penetrarono nel deposito delle catene e furono da queste trattenute ad eccezione di una che perforò l'altra parete venendo a battere contro la base della torre corazzata. L'esplosione sembra essere stata debole, sebbene si trattasse di un proietto di 30 *cm*.

La *Iowa* fu anche colpita da parecchi piccoli proietti di cui due lasciarono solchi sulla volata di uno dei cannoni di poppa da 30 *cm*.

Da questa guerra navale emersero chiaramente: la grande superiorità delle corazzate sulle altre navi; la grande confidenza che esse inspirano negli equipaggi; la loro facilità di respingere gli attacchi delle torpediniere.

Proiettori elettrici. — Una flotta vigile ed attenta può infatti facilmente respingere le torpediniere avversarie. Gli Americani bloccarono per vari mesi un porto nel quale si trovavano due torpediniere spagnuole. Alcune delle loro navi si tennero ad un miglio di distanza dall'entrata del porto; spesse volte le torpediniere tentarono di attaccare, ma furono sempre respinte grazie all'azione dei proiettori. Senza proiettori la flotta americana non avrebbe certamente potuto bloccare gli Spagnuoli a Santiago. Illuminando ogni notte l'entrata dei porti, facendo oscillare lentamente i fasci luminosi da una parte all'altra di tutta la superficie dell'acqua, nulla poteva sfuggire alla vista delle navi in fazione. I proiettori furono utilissimi per indicare ai cannonieri il bersaglio sul quale dovevano puntare. I fasci luminosi non vennero mai proiettati sulle navi amiche per

non sollevare dubbi nell'animo del puntatore circa il carattere ostile della nave che a lui si avvicinava.

Necessità di adoperare polvere senza fumo. — Gli Americani non usarono polveri senza fumo.

Durante il combattimento alcune parti delle loro batterie furono talmente invase dal fumo che sebbene spirasse un discreto vento e quantunque il nemico fosse sopravvento, esse dovettero parecchie volte rallentare il fuoco.

Senza dubbio il *Colon* sarebbe stato più colpito e danneggiato se il fumo prodotto dalle navi di testa e dalle piccole artiglierie a tiro rapido non avesse impedito di puntargli contro i grossi cannoni. Ad eccezione del *Colon* che però non possedeva cannoni di grosso calibro, le navi spagnuole non adoperarono polvere senza fumo.

E giacchè siamo su quest'argomento per porre in maggiore evidenza i grandi inconvenienti della polvere fumigena riportiamo un brano della relazione dell'assistente ingegnere Bennett della marina americana, pubblicata nella *United Service Gazette* del 21 gennaio scorso. Egli afferma che la causa più sentita del disagio e dello sconforto del personale delle macchine durante l'esercizio dell'opera loro, era prodotta dal fumo della polvere che i ventilatori scaricavano intensamente nelle camere delle caldaie e dei motori. Questo fumo cagionava bruciore agli occhi e forte oppressione unitamente a tosse, e gli effetti erano assai più forti in basso nei locali delle macchine che non vicino ai cannoni, dove il vento lo spazzava via presto.

Quando finalmente il fumo si era dissipato, sopra ogni parte rimaneva una patina grigia saponacea che occorreva togliere subito eseguendo la pulizia generale.

Il Bennett dice inoltre che la detonazione dei cannoni, particolarmente di quelli prossimi alle testa dei ventilatori, produceva grande strepito e doloroso disturbo nelle camere delle macchine e soggiunge che l'acuta detonazione delle bocche da fuoco di piccolo calibro era più fastidiosa del cupo rimbombo dei grossi cannoni.

Questa guerra ha insegnato come i marinai addetti al servizio delle artiglierie ed il personale delle macchine debbano essere perfettamente istruiti nei loro doveri e debbano sapere anche impiegare in modo perfetto il loro materiale. Occorre loro perciò un addestramento preparatorio molto serio sia nelle esercitazioni di tiro, come in quelle di navigazione.

Le navi spagnuole furono distrutte dall'incendio. — Non sarà mai abbastanza affermata l'alta necessità della soppressione del legno nelle navi da guerra per evitare incendi. A bordo delle navi spagnuole esisteva pochissimo legname; ciò nonostante appena erano colpite dai proietti nemici, grosse colonne di fumo si sollevavano dai loro ponti.

Fu l'incendio prodotto dagli scoppi delle granate che pose fuori di combattimento la *Maria Teresa*, l'*Almirante Oquendo* e la *Viscaya;* in questa ultima, sebbene il primo incendio fosse stato spento, se ne formarono altri due quasi contemporaneamente, a poppa ed a prora, che non si poterono domare essendo state rovinate le pompe da incendio dai proietti tirati contro la nave. Così l'equipaggio fu costretto ad abbandonare la lotta. Anche la guerra chino-giapponese aveva posto in evidenza il gran danno procedente dal legname delle navi ed era risultato che gli effetti decisivi furono sempre dovuti alle granate che ne avevano provocato gl'incendi. Di 6 navi incendiate durante un combattimento, 5, di cui due giapponesi, furono costrette ad abbandonare il campo dell'azione.

È quindi necessario proscrivere l'impiego del legname dalle navi da guerra e per conseguenza bisogna anche rinunciare ai mobili ed alle altre suppellettili di legno, che si dovranno sostituire con oggetti analoghi di metallo.

Il fumo e l'incendio producono sugli equipaggi effetti molto disastrosi. Riesce sempre assai difficile scoprire il luogo ove il fuoco ha preso piede per il numero stragrande degli scompartimenti ed avviene soprattutto che il fuoco si estende così rapidamente che sembra bruci lo stesso acciaio della nave.

Gli Spagnuoli furono impotenti a combattere contemporaneamente gl'incendi ed il nemico; il fuoco dei loro cannoni s'indeboliva subito appena veniva dato l'allarme di qualche incendio; ogni nave in fuoco correva subito a gettarsi contro la costa.

Da quanto si è detto emerge che i tubi d'acqua e quelli pel vapore, come gli apparecchi di salvataggio e le pompe da incendi, fatta eccezione dei gavitelli e delle lancie pei tubi da incendio, dovranno d'ora innanzi essere conservati sotto la linea d'immersione, ossia sotto la copertura corazzata. Occorrerà però sempre avere alla mano mezzi appropriati d'estinzione per potere sin dal primo manifestarsi dell'incendio soffocarne il germe. Analogamente le torpedini cariche poste sopra la linea d'immersione costituirono un continuo pericolo per la nave; sarebbe desiderabile, dice il commodoro Sampson nel suo rapporto, che le sole torpediniere fossero provviste di questi terribili congegni esplosivi.

L'articolista della *Kriegstechnische Zeitschrift* opina invece essere conveniente che le navi lancino le torpedini soltanto dai tubi subacquei e propone quindi di eliminare tutti i tubi sopracquei delle corazzate.

Dovendo proscrivere il legname bisognerà ricorrere alle materie incombustibili e fra queste all'alluminio od all'amianto che si prestano assai bene per le varie manifatture.

Una invenzione recente d'America viene ora molto a proposito e non mancherà di raccogliere il suffragio universale. Si tratta del legno incombustibile (*fire proof*). Non sarebbe qui il caso di trattarne diffusamente, ma l'importanza dell'invenzione e l'affinità che questa ha coll'argomento che esponiamo, ci inducono a darne la descrizione.

Togliamo l'articolo dall'*Engeneering* del 5 agosto u. s. In esso è riportato un sistema speciale di trattamento chimico del legno, dovuto ai signori Brodley e Currier di New-York, processo che sembra abbia dato ottimi risultati.

Legno incombustibile. — Il legno è un composto organico di natura variabile secondo le diverse qualità. Alcuni elementi costitutivi sono comuni a tutte le specie e cioè: la cellulosa che ne forma il tessuto cellulare il quale imprigiona una sostanza incrostante non ancora ben conosciuta, le materie gommose o resinose e le materie coloranti o azotate che sono suscettibili di fermentazione. Il tessuto cellulare racchiude molto carbonio ed idrogeno, è quindi eccezionalmente combustibile. Il legno sotto l'influenza del calore forma: corpi gassosi, un liquido composto specialmente di alcool metilico (spirito di legno), acido acetico e materie catraminose.

Per rendere il legno incombustibile occorre sbarazzarlo dell'idrogeno e specialmente del carbonio senza alterarne la consistenza fibrosa che è quella che lo rende appropriato agli usi domestici.

Parecchi procedimenti vennero tentati, fra i quali il trattamento elettrico che già ha dato buoni risultati; però il processo dei signori Bradley e Currier è quello finora meglio riuscito. Con questo metodo furono eseguiti esperimenti assai concludenti a Millbank in Inghilterra nel maggio 1897; si montarono due costruzioni di legno eguali per disegno e per struttura, l'una composta di legno ordinario, l'altra di legno *fire proof*, quindi eguali quantità di truccioli e di legna da ardere vennero poste in ciascuna e poscia accese.

Una delle costruzioni resistette vittoriosamente alla fiamma, mentre l'altra si accese rapidamente, riducendosi presto in cenere.

Una compagnia inglese acquistò subito il processo chimico e costruì a Wandworth Bridge (Fulham) un officina apposita.

In questa officina il legno viene sottoposto al seguente trattamento: lo si introduce anzitutto in cilindri ove viene sbarazzato dei suoi elementi volatili e fermentabili, dopo lo si impregna di una soluzione speciale sotto una pressione di 14 *kg* per cm^2. Quest'operazione richiede 24 ore. In seguito il legno viene posto in una camera di asciugamento percorsa da correnti d'aria calda. Nel termine di 15 giorni il legno è utilizzabile. La officina di Fulham possiede 3 cilindri il cui diametro comune è di 2,10 *m*. Il cilindro più grande è lungo 30 *m*, gli altri sono lunghi rispettivamente 22,80 e 10,60 *m*. Piccoli vagoni d'acciaio portano direttamente il legno nei cilindri: una piattaforma mobile trovasi davanti alle caldaie ed alla camera d'asciugamento, cosicchè i vagoncini possono essere facilmente trasportati, anche quando carichi, dalle caldaie alla camera.

L'officina fu aperta ufficialmente e con grande solennità lo scorso luglio.

L'ammiragliato britannico ha già dato una forte commessa di legname incombustibile, e se i risultati sono davvero notevoli, questo legno verrà adoperato da tutte le nazioni per le loro future costruzioni navali.

Riprendiamo ora il nostro argomento:

Trasmissione degli ordini. — La trasmissione degli ordini fra le varie navi durante i combattimenti fu assai difficile. Il rintronamento e le vibrazioni erano troppo forti per permettere l'uso dei portavoce, ed i messaggeri eseguirono lentamente il loro còmpito giacchè erano poco sicuri e sempre in pericolo di essere uccisi.

Uno di questi commise un grave errore trasmettendo ad una torre corazzata un ordine che invece era diretto ad una batteria secondaria, cosicchè un cannone da 20 *cm* fu puntato contro una torpediniera.

Telemetri. — Le navi da guerra debbono essere provviste di ottimi telemetri, per misurare bene le distanze ed iniziare il tiro soltanto a distanza utile di combattimento. Un telemetro veramente pratico non è ancora stato trovato. Quelli in uso sono troppo delicati e si guastano per effetto del tiro. Gli Americani furono costretti di riprendere il vecchio sistema di misurare le altezze delle alberature delle navi nemiche. Gli indicatori delle distanze furono del tutto rovinati dalla pressione prodotta dal colpo dei cannoni, sebbene paressero semplici e robusti. Il più delle volte le distanze furono stimate a vista.

Effetto della pressione prodotto dai pezzi. — Sarà bene tenere molto conto di questo fatto nella costruzione delle navi; giacchè gli armamenti dei vari cannoni a tiro rapido furono lanciati via per effetto della pressione prodotta dai cannoni delle torri corazzate.

Elettricità a bordo delle navi. — Da una relazione inviata alla società elettrotecnica di Nuova York si rileva che l'elettricità a bordo delle navi americane applicata per la trasmissione di forza, ha dato ottimi risultati tanto da farne desiderare una più estesa applicazione. Invece gli apparecchi indicatori, basati su indicazioni galvanometriche, si dimostrarono inadatti per la loro estrema delicatezza ed agirono anche poco regolarmente. Si potranno sostituire vantaggiosamente con altri sistemi di segnalazione, ossia con lampade od apparecchi elettromagnetici di maggiore mole alimentati da correnti più potenti di quelle finora usate.

Ammaestramenti e considerazioni di carattere vario. — Il *cofferdam* della *Iowa* che era stato perforato da un proietto da 15 *cm*, non fu invaso dall'acqua, essendosi la cellulosa gonfiata talmente da turare quasi ermeticamente il foro.

Le schegge di legno e di acciaio produssero ferite molto pericolose; pericolosissime poi quelle cagionate dalle schegge della lamiera di ferro.

L'impiego delle mine sottomarine allo scopo di ostruire i porti si è dimostrato ottimo a Santiago; occorre però che la linea delle mine sia sempre dominata dal fuoco del difensore.

Assai importante è diventata la questione del rifornimento del carbone. Specialmente le nazioni deboli debbono possedere stazioni di deposito e punti d'appoggio che siano adatti a sostenere i movimenti della flotta. La rapida manovra di Cervera nell'India occidentale fu in gran parte paralizzata dalla difficoltà di rifornirsi di carbone.

Normalmente non si dovrà effettuare il blocco di un porto nel quale siasi rifugiata una flotta, senza possedere grande preponderanza di forza, come fu il caso per la squadra di Sampson rispetto a quella di Cervera.

Ammaestramenti dedotti dalla guerra campale. — Questa parte è riprodotta integralmente dalla già citata *Kriegstechnische Zeitschrift* e contiene notizie e considerazioni di molta importanza assai feconde per la tecnica della guerra e di utilissimo insegnamento per l'avvenire.

Sebbene la guerra si sia svolta specialmente per mare, anche i combattimenti campali di Cuba e delle Filippine offrono materia a molti ammaestramenti. Le fortificazioni improvvisate, se non alla stregua dei successi ottenuti a Plewna, hanno dimostrato a Santiago il loro grande valore. Esse richiedono però di essere fornite a tempo opportuno del numero sufficiente di truppe d'occupazione, di bocche da fuoco e di mezzi di sussistenza.

Le cause che ridussero gli Spagnuoli alla perdita quasi completa della loro forza militare furono: eccessivo sparpagliamento delle truppe nelle provincie di Santiago e di Cuba; scarsità della guarnigione di Santiago; cannoni vecchi o di poco valore; munizioni inservibili; mancanza di materiale da guerra, di viveri, di mezzi per il servizio del treno; difetto nel servizio sanitario e finalmente insufficiente addestramento delle truppe sin dal tempo di pace. A ben poco valse il migliore armamento della fanteria; troppi erano gli elementi deficienti che ne perturbarono la buona organizzazione. L'esercito americano non offrì un quadro molto più favorevole: completa e generale mancanza di preparazione alla guerra; ordinamento, servizio trasporti, equipaggiamento, sussistenze, mezzi per attendarsi, tutto difettoso e non all'altezza del bisogno; favoritismi nel fissare i comandanti e gli impiegati; attriti continui tra il ministro della guerra ed il comandante in capo; insomma un insieme deplorevole che portò immenso danno alle truppe, le quali, animate da ardente spirito militare, diedero del pari tante splendide prove di valore, di intrepidezza e di resistenza alle privazioni ed agli strapazzi.

Non è quindi del tutto priva di ragione l'opinione che se gli Spagnuoli avessero continuato la guerra colle truppe di terra dopo la perdita della flotta, gli Americani avrebbero certamente sofferto molto e la lotta sarebbe stata lunga, tenace e dubbiosa.

Esaminando finalmente gli avvenimenti sotto l'aspetto tecnico-militare, noi vediamo che il conflitto ispano-americano insegna molti fatti che debbono essere presi in attenta considerazione e che meritano vivo plauso.

Nel ramo del servizio sanitario è doveroso menzionare l'ottima organizzazione: delle navi ospedale, degli ospedali natanti per i colpiti di febbre gialla e del treno ospedale. Fin dal principio delle ostilità la croce rossa americana aveva preparato una nave ad uso ospedale chiamata *Solage*, capace di contenere 250 feriti. Questi erano caricati su barche speciali dopo ogni combattimento, portati alla nave, medicati e quindi trasportati nei porti sicuri per lasciar posto ad altri feriti. La nave era stata ridotta con ogni cura ad uso ospedale.

Il suo personale sanitario era composto: di 1 medico capo, di 4 medici militari, di vari assistenti e di 18 infermiere dell'ospedale Bellevue di New-York, infine di 3 farmacisti. Normalmente la nave stava ancorata nella baia di Key West, protetta dalle stipulazioni della Convenzione di Ginevra.

In modo identico erano organizzati i 4 ospedali natanti per gli ammalati di febbre gialla. Le navi erano ancorate nelle vicinanze di Key West. Potevano ricoverare 1000 ammalati ed avevano tutto il necessario in fatto di materiale e di personale sanitario.

Nei pressi di Tampa trovavasi un treno ospedale composto di 10 grandi vetture letto Pullman col relativo personale sanitario; il treno serviva per gli ammalati e pei feriti leggieri che venivano poi giornalmente trasportati a Washington.

Assai utile fu l'opera prestata dall'officina meccanica natante della nave *Vulcan*; essa servì a riparare colla maggiore prontezza i danni di non grande entità delle navi.

La costa atlantica degli Stati Uniti fu difesa con linee di torpedini e con mine subacquee destinate ad ostruire i passaggi dei porti. In quello di New-York eranvi anche due battelli sottomarini Holland e varie torpedini racchette dell'ammiraglio Howell.

Il capitano Iames Allen, del corpo telegrafisti, all'inizio della campagna inventò un apparecchio combinato per la telegrafia e la telefonia, che in ripetute occasioni rese grandi servizi.

Il corpo dei telegrafisti americani si distinse in modo speciale durante l'intera campagna. Sulle coste della Florida furono impiantate varie stazioni di colombi viaggiatori, ciascuna di 100 colombi ben addestrati: furono impiegati per il servizio aereo tra Tampa e Washington. Alcuni colombi servirono anche per comunicare tra le navi ed il continente, al quale scopo furono stabilite stazioni a Cuba ed a Portorico.

Sembra che in seguito si sia costituito anche un regolare servizio postale aereo fra Manila e San Francisco, via Hawai.

Alcuni palloni costruiti dagli Americani durante la guerra non furono ultimati in tempo.

Le navi americane usarono molto la telegrafia ottica per mezzo di sorgenti luminose, servendosi dell'apparecchio detto *telephotos* (1) dell'ingegnere americano Broughton, che differisce però alquanto dal modello citato nella nostra *Rivista* del 1893.

Il *telephotos*, in uso presso la nostra marina, invece dell'asta di segnalazione, ha una fila di 4 fanali, ognuno costituito di 7 lampade incandescenti in modo che ogni fanale abbia la parte superiore bianca, quella inferiore rossa. L'apparecchio agisce mediante apposita tastiera.

Questa possiede uno speciale congegno di sicurezza che impedisce, quando si preme un tasto, che si abbassi anche quello vicino in modo da evitare ogni confusione nelle segnalazioni. Un altro congegno fa sì che quando si è premuto un tasto basta spostarlo di poco lateralmente per impedire che esso si risollevi e così la segnalazione resta stabile e visibile finchè i tasti non vengano nuovamente spostati.

Con questo *telephotos* le navi americane si trasmisero comandi, telegrammi cifrati e segnali che preventivamente erano stati combinati. Questo apparecchio ha dato ottimi risultati.

Un'altra novità tecnica assai importante fu quella dei proiettori elettrici subacquei. I fasci di luce per mezzo di fortissime lenti escono da una sorgente posta sotto il livello dell'acqua, l'attraversano e si rifrangono quasi orizzontalmente sullo specchio del mare illuminandolo assai bene per un gran tratto. In questo modo il proiettore non tradisce la posizione della nave da cui parte la luce. I proiettori possono essere collocati sui fianchi della nave, come a prora ed a poppa, con che si illumina tutta la zona di mare che circonda il bastimento.

In quest'ultima guerra non vennero impiegati speciali reparti di biciclisti; solo bicilisti isolati furono adoperati per il servizio d'ordinanza. Assai lodevole fu il servizio fatto dalle ferrovie americane; sebbene il trasporto delle truppe e del materiale sia avvenuto molto lentamente e con grande difficoltà; ma ciò dipese unicamente dalla scarsa rete ferroviaria del territorio sud degli Stati Uniti.

L'industria delle conserve alimentari chiuse in iscatole, che in America ha raggiunto tanta perfezione e sviluppo, ha concesso che il servizio delle sussistenze si svolgesse per ogni dove abbastanza bene e regolarmente. Si deve specialmente a questo fatto se la salute delle truppe di terra e di mare fu relativamente buona, non ostante il clima tropicale e molto insalubre.

Riassumendo, può dirsi che da ambo le parti si siano trascurati assai i seguenti importantissimi fattori di guerra: preventiva ed opportuna preparazione alla guerra, solido addestramento delle truppe di terra e di mare, appropriata scelta dei comandanti in capo, serio studio e cura

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 331.

nella costruzione delle navi e nel loro armamento, organizzazione razionale dei grandi e piccoli riparti di truppa, perfetto ordinamento dei servizi del treno, di sussistenza, di sanità, di equipaggiamento e delle fortificazioni. Nello stesso tempo si rese evidente la grande importanza della tecnica nel sussidiare la condotta della guerra.

g.

CIRCA L'IMPIEGO DELLE MITRAGLIATRICI NELLA GUERRA CAMPALE.

Nella dispensa di febbraio, questa *Rivista* ha riportato un breve scritto sulle mitragliatrici del tenente Parker degli Stati Uniti, che nella guerra di Cuba comandava una batteria di 4 Gatling. Riassumiamo ora dal *Journal of the Military Service Institution* (Novembre 1898) alcuni giudizi ed osservazioni sullo stesso argomento dovute ad un ufficiale dell'esercito inglese, che nel Sudan e sulla frontiera indiana ha diverse volte avuto occasione di impiegare le Maxim.

Circa 20 anni sono lord Wolseley scriveva che le mitragliatrici adoperate intelligentemente avrebbero segnato nella storia della guerra un passo paragonabile a quello dell'adozione dei fucili a retrocarica. Pur nonostante, da allora la questione delle mitragliatrici ha fatto pochi progressi, sia per lo spirito conservatore che domina negli eserciti, sia pei dubbi lasciati da qualche caso d'impiego mal riuscito, sia anche per le difficoltà che si sono incontrate nel provvederle di un materiale adatto.

Una mitragliatrice ideale, secondo l'autore, dovrebbe soddisfare a queste condizioni:

1° non incagliarsi mai nè trovarsi per alcuna ragione fuori di servizio;

2° poter accompagnare le altre armi in qualunque terreno;

3° potere essere messa in azione o ritirata in pochi secondi.

Una tale arma deve terribilmente aumentare la potenza del fuoco di fucileria, che ha nella battaglia una decisiva influenza.

Delle diverse mitragliatrici finora adoperate nessuna corrisponde a quest'ideale; ma la Maxim è quella che più vi si avvicina, lasciando indietro tutti gli altri concorrenti. L'autore traccia quindi per la Maxim le linee generali di quello che sarebbe secondo lui il modo migliore:

1° di prepararne l'impiego quanto all'istruzione ed all'ordinamento del personale, alla sistemazione e alla conformazione del materiale;

2° di adoperarle sul campo di battaglia.

Istruzione del personale. — Anche la Maxim, come le altre mitragliatrici, s'incaglia qualche volta durante il tiro; ma può affermarsi che

99 volte su 100 gl'incagli e gli altri inconvenienti che si presentano nel servizio di quest'arma sarebbero rimediati in pochi secondi da una persona che avesse la necessaria pratica di quel meccanismo.

L'autore cita fra gli altri l'esempio di una Maxim assegnata ad un corpo di spedizione, che s'incagliava in modo da non poter essere adoperata, senza che il personale addetto al suo servizio sapesse porvi rimedio. Ma l'inconveniente cessò e la mitragliatrice fece ottimo servizio, appena una persona pratica ebbe suggerito l'opportuno rimedio.

È dunque assolutamente necessario che il personale incaricato di adoperare le Maxim non solo sia in grado di disimpegnarne il servizio ordinario come per qualunque bocca da fuoco, ma abbia anche tali cognizioni meccaniche da saper prevenire e riparare gl'incagli, gl'inconvenienti di qualsiasi genere che eventualmente si possono presentare. Per ottenere questo è necessario che il personale sia accuratamente scelto, riceva una speciale istruzione ed abbia i pezzi permanentemente in consegna.

Materiale. — Le mitragliatrici possono essere trainate, o someggiate; l'autore esclude il primo sistema come quello che non darebbe loro la mobilità necessaria per seguire le truppe fuori delle strade in qualunque terreno, per esempio in montagna o nelle pianure intersecate da numerosi canali. Anche per accompagnare la cavalleria le mitragliatrici trainate sarebbero un impaccio.

Il materiale dei pezzi può invece essere scomposto in diversi carichi da someggiarsi con muli o cavalli, secondo che sono assegnati a fanteria od a cavalleria ed in modo che ogni carico, tutto compreso, non ecceda i 90 *kg.*; così essi potrebbero facilmente seguire le truppe in qualunque terreno a tutte le andature.

Per mettere in batteria i pezzi occorrerebbero 15" se someggiati su muli, con conducenti a piedi; 25" quando portati da cavalli condotti sottomano da un cavaliere. Per ricaricare il materiale, occorrerebbe un tempo un poco minore di quello necessario per scaricarlo.

I pezzi someggiati possono essere incavalcati pel tiro sopra un affusto analogo a quello delle batterie da montagna, oppure sopra un treppiede semplice o sopra un treppiede provvisto all'occorrenza di ruote. Quest'ultimo sistema sembra all'autore preferibile, perchè ai vantaggi propri del treppiede unisce quello di potere trainare il pezzo per mezzo dei serventi per brevi tratti, quando si deve cambiare posizione, o quando si trova opportuno di scaricare i muli al coperto più indietro della posizione da occupare. Le ruote richiedono, è vero, pel loro trasporto un mulo di più; ma questo inconveniente è compensato dai servizi che esse possono rendere. Per le mitragliatrici che accompagnano la cavalleria, le ruote non sono necessarie.

Munizioni. — È pregiudizio comunemente invalso rimproverare alle Maxim un esagerato consumo di munizioni. Esse possono è vero sparare

migliaia di colpi in pochi minuti, ma quando questo avvenisse, tranne occasioni eccezionali, dovrebbe dirsi che esse sono male impiegate. Infatti, i tiri di prova richiedono ben poche cartucce e quando la distanza è trovata, qualche dozzina di colpi basta per scacciare il nemico dalla posizione battuta.

Sarà così sufficiente che ogni mitragliatrice abbia seco 4000 colpi, pel cui trasporto basteranno 2 muli; altri 2 con un carico eguale si troverannno con la riserva del reggimento.

Ad assicurare però che queste munizioni siano consumate con giusta parsimonia ed opportuno criterio, è necessario che il tiro delle mitragliatrici sia sotto la dipendenza diretta di un ufficiale.

Ordinamento. — Pel trasporto di una mitragliatrice e dei materiali relativi occorre un drappello formato di 6 uomini e di 4 muli, oppure di 3 a 5 cavalli condotti sottomano, secondo che la mitragliatrice è assegnata a truppa di fanteria o di cavalleria. Nel caso per esempio di 4 muli essi sarebbero così adoperati:

1 per il trasporto del pezzo e del treppiede;
2 per le munizioni;
1 in riserva.

Se il treppiede avesse le ruote, occorrerebbe un altro mulo.

Due squadre così composte, aventi in totale da 8 a 10 muli e 12 uomini, oltre i conducenti, non sarebbero di grande imbarazzo pel battaglione cui fossero addette.

Impiego tattico. — L'autore, a differenza del tenente Parker e di altri che hanno efficacemente sostenuto l'impiego delle mitragliatrici riunite almeno in batteria, le considera soltanto come un mezzo di aumentare la potenza del fuoco delle unità di fanteria (battaglioni) alle quali si trovano aggregate da sole o riunite in sezioni di 2 pezzi. Questo è del resto il sistema di ordinamento e di impiego adoperato nell'esercito inglese.

Ma anche con questo ordinamento che può dirsi a spizzico, egli reclama per le mitragliatrici la maggior libertà d'azione, la più completa iniziativa lasciata ai loro capi. Esse costituiscono, dice, un'arma da usarsi in determinate speciali occasioni che soltanto il loro comandante immediato può cogliere nel fuggevole istante in cui si presentano. Quindi nessuna regola fissa, nessun posto determinato per esse in anticipazione. Qualunque legame, qualunque restrizione si volesse porre al criterio del comandante avrebbe solo per risultato d'impacciarne l'azione, di fare impegnare le mitragliatrici dove e quando non possono essere utili, di non farle trovare disponibili al momento del bisogno.

Come norma generale d'impiego può dirsi che esse debbono essere adoperate a guisa di una massa di fucileria di straordinaria potenza, sia in ragione del numero dei colpi che possono effettivamente sparare, sia perchè la loro azione è infinitamente meno soggetta di quella della fanteria

alla stanchezza, all'eccitamento, a quel complesso di cause materiali e morali che tanto tolgono all'efficacia del fuoco di quest'ultima.

Non tutti i bersagli sono adatti per le mitragliatrici; esse hanno poco effetto contro le linee di cacciatori rade, appostate e più o meno coperte. Ma non sono queste che decidono delle battaglie. Nel progresso della azione altri bersagli più utili e di maggiore importanza si presenteranno contro i quali le mitragliatrici possono avere buon giuoco. Le mitragliatrici non devono quindi fin dal principio essere portate in prima linea; ma tenute al coperto in attesa del bersaglio e dell'occasione favorevole; questa non potrà loro mancare purchè chi le comanda sappia coglierla al momento opportuno

Le mitragliatrici devono cambiar posizione il più raramente possibile, giacchè per esse anche più che per l'artiglieria costituisce una grave difficoltà trovare la distanza del bersaglio. Deve fare eccezione a questa regola il caso in cui esse siano battute dall'artiglieria; ma le mitragliatrici, con le polveri senza fumo specialmente, costituiscono un bersaglio così piccolo e poco visibile che quel caso si presenterà raramente.

Non è impossibile che le mitragliatrici debbano far fuoco al di sopra delle proprie truppe; ma queste non correranno nessun rischio, purchè chi dirige il fuoco abbia esatta conoscenza della traiettoria della sua arma.

Le mitragliatrici saranno chiamate spesso a svolgere la loro azione col fuoco a grande distanza, sia nell'attacco per preparare l'avanzata della fanteria, sia nella difesa. Esse sostituirebbero così con maggiore efficacia il fuoco a grande distanza dalla fanteria, permettendo a questa di affrontare il momento risolutivo, col munizionamento poco intaccato.

L'autore tratteggia nel modo seguente un combattimento al quale prendano parte le mitragliatrici ripartite fra i battaglioni.

La fanteria avanza per l'attacco; le mitragliatrici avanzano anch'esse cautamente, coprendosi come meglio possono, cercando buone posizioni e buoni bersagli. Appena un pezzo ha trovato una posizione adatta, vi si apposta per proprio conto ed apre il fuoco; così gli altri successivamente. In generale essi non saranno controbattuti, perchè il fuoco del difensore sarà attratto da altri bersagli più visibili.

Al momento risolutivo, le mitragliatrici saranno già tutte appostate e lanceranno una pioggia di proietti sul punto d'irruzione.

Sono troppo noti, per arrestarvisi a trattarne, i casi speciali d'impiego delle mitragliatrici, nel coprire una ritirata, nella difesa di strade, ponti, strette, e via dicendo.

Le mitragliatrici adoperate con la cavalleria possono in parte servire come l'artiglieria a cavallo, per preparare l'attacco, per l'inseguimento; come quella possono manovrare sui fianchi, essere lanciate avanti. Esse inoltre sono chiamate a sostituire il fuoco della cavalleria appiedata, lasciando a quest'arma miglior agio per compiere i suoi doveri di truppa

a cavallo, permettendole di conservare con maggior cura le sue attitudini, il suo spirito speciale.

L'autore conclude esprimendo l'avviso che nei combattimenti futuri un largo campo d'azione sarà aperto alle mitragliatrici, purchè esse siano dotate di materiali adatti, ben condotte e servite da personale accuratamente istruito.

P.

MATERIALE DA MONTAGNA E DA SBARCO DA 75 *mm* A TIRO RAPIDO SISTEMA MAXIM-NORDENFELT.

Nelle dispense precedenti abbiamo esposto alcuni cenni sull'azione svolta dall'artiglieria inglese nell'ultima campagna del Sudan, nella quale questa arma rese così eminenti servigi, da dovere ad essa se la vittoria arrise alle truppe anglo-egiziane. Per mancanza di dati non potemmo ancora offrire la descrizione del materiale che venne adoperato e dovemmo limitarci a riportare soltanto le sommarie notizie che pubblicammo nella dispensa dello scorso gennaio.

La *Kriegstechnische Zeitschrift* di febbraio viene ora assai a proposito con un importante articolo del signor Hartmann intitolato: *Die Feldgeschütze des Generals Kitchener im Sudan-Feldzuge 1898* (I cannoni da campagna del generale Kitchener nella campagna del Sudan 1898), che appunto tratta estesamente di questo materiale, articolo illustrato con disegni e fotografie, che riportiamo quasi integralmente.

La solenne disfatta inflitta dagli anglo-egiziani ai madisti ha fatto rivolgere l'attenzione generale verso il Sudan. La battaglia che preluse al loro annientamento fu quella dell'Atbara avvenuta l'8 aprile 1898 alla quale seguì la presa di Omdurman il 5 settembre dello stesso anno, ponendo così termine alla dominazione del Mahdi e vendicando in questo modo l'assassinio di Gordon pascià, commesso 14 anni prima.

Questa vittoria oltre che alla tenace resistenza ed al grande valore spiegato dalle truppe anglo-egiziane, egregiamente comandate dal sirdar Kitchener, fu anche dovuta all'ottimo armamento delle truppe. Non soltanto le mitragliatrici Maxim, che per la loro leggerezza diedero mezzo di sostituire così efficacemente l'azione della fanteria, fecero mirabilia, ma anche l'artiglieria col suo ottimo cannone da 75 *mm* da montagna e da sbarco sistema *Maxim-Nordenfelt* cooperò validamente e potentemente al brillante e fortunato successo.

Nella *Rivista* di gennaio 1898 (pag. 103) furono descritti i materiali da campagna a tiro rapido sistema Schneider, Thronsen e Nordenfelt, tutti da 75 *mm*. Il tipo che ora rappresentiamo differisce sostanzialmente da quest'ultimo materiale, essendo esso anzitutto materiale da montagna e

da sbarco, quindi provvisto di affusto speciale a ginocchiello bassissimo, il cui cannone è introdotto in una specie di grande manicotto munito di due tubi laterali per i freni idraulici, ed avendo il sistema di chiusura, sebbene a vitone con vite interrotta, alquanto diverso e molto più perfezionato di quello dell'omonimo cannone da campagna. Questo materiale fu costruito nella grande fabbrica Vickers, Sons e Maxim di Erith (Kent) sul cui poligono il signor Hartmann ebbe occasione di ammirare le ottime qualità balistiche del cannone e specialmente la sua grande esattezza di tiro.

Esaminiamo ora partitamente questo materiale.

Sistema di chiusura. — L'otturatore si compone di dieci parti: vitone di chiusura (*1*); sportello (*2*); manubrio a leva (*3*); percussore (*4*); molla del percussore (*5*); piastra di guida (*6*); estrattore (*7*); chiavetta di arresto (*8*); congegno di scatto (*9*) ed apparecchio di sicurezza (*10*) (1).

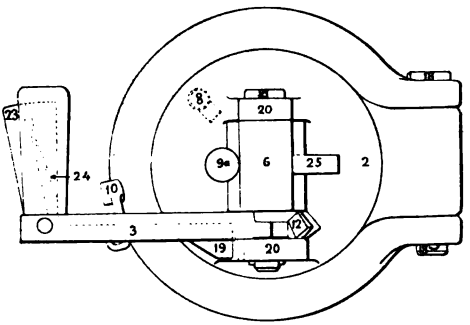


Fig. 1ª. — Otturatore chiuso visto di dietro.

Il vitone è girevole attorno ad un asse perpendicolare allo sportello; nella parte posteriore che è più ristretta porta un avvitatura che serve ad avvitarlo fortemente nella chiocciola dello sportello. La parte sporgente dello sportello è di forma conica col diametro maggiore avanti; esso è a vite interrotta. In direzione dell'asse longitudinale del vitone è aperto un foro cilindrico che serve come alloggiamento al percussore; posteriormente questo foro termina con due superficie inclinate (13 nella figura 4ª) sulle quali appoggiano i due risalti (14 nella fig. 5ª) fissati al cilindro del percussore in punti diametralmente opposti, i quali hanno lo scopo di mantenere fermo il percussore quando il vitone venga girato verso sinistra. Nella parte posteriore del vitone esiste un segmento circolare dentato

(1) Questi numeri si riferiscono alle figure 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª.

(11 nelle fig. 2ª e 4ª) nel quale penetrano i denti (12 nelle fig. 2ª e 3ª) del manubrio a leva. Su questa stessa parte sonvi due scanalature concentriche (15 e 16 nelle fig. 2ª e 4ª) nelle quali scorre il dente (17 nella fig. 4ª) posto all'estremità del braccio di sicurezza del congegno di scatto. La parete esistente fra le due scanalature è interrotta in due parti per permettere al dente di entrare in una scanalatura appena sia uscito dall'altra.

Nella parte posteriore del vitone havvi un incavo in cui entra la chiavetta d'arresto non appena la punta del percussore sia stata ritirata dalla faccia anteriore di chiusura dell'otturatore; in tal guisa s'impedisce al vitone di girare durante il movimento dello sportello quando si apra e si chiuda l'otturatore.

Lo *sportello* nel quale è avvitato il vitone può essere girato a destra mediante apposito perno a cerniera (18 nelle fig. 1ª, 2ª e 3ª). Nella parte interna dello sportello esiste una chiocciola che serve, come fu detto, per la vite della parte posteriore del vitone.

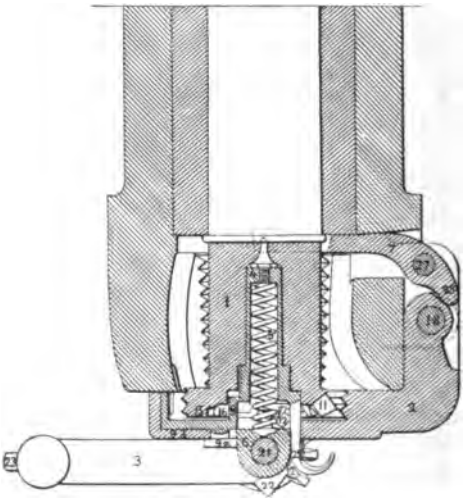


Fig. 2ª. — Sezione longitudinale dell'otturatore chiuso.

Un incavo fatto nella parte interna e superiore dello sportello serve a ricevere la chiavetta d'arresto colla sua molla, mentre un altro incavo posto nella parte inferiore contiene il gancio di sicurezza (19 nella fig. 1ª) che è destinato a fissare il manubrio a leva allo sportello quando l'otturatore sia chiuso. Nella parte posteriore dello sportello esistono inoltre due anelli 20 della fig. 1ª) in cui entra il perno a cerniera del manubrio

a leva (21 delle fig. 1ª e 2ª). Tra questi due anelli stanno due incavi di cui quello di sinistra serve a ricevere il bottone posto sulla parte posteriore dello scatto, mentre nell'altro di destra passa il congegno di tensione del percussore.

Il *manubrio a leva* gira attorno al perno a cerniera (21 nelle fig. 1ª e 2ª). Nell'impugnatura esiste un incavo che serve a contenere una piccola leva (23 nella fig. 1ª) la quale gira attorno ad un perno posto all'estremità del braccio lungo (3 nelle fig. 1ª e 2ª) del manubrio a leva. Questa piccola leva comunica il movimento al gancio di sicurezza (19 nella fig. 1ª) e serve a ritirarlo dal suo incavo quando colla mano si prema la leva nel suo alloggiamento; cosa questa necessaria per aprire l'otturatore. Quando quest'ultimo è chiuso una piccola molla (24 nella fig. 1ª) serve a mantenere il gancio di sicurezza nel suo incavo. All'estremità opposta del manubrio a leva trovasi un segmento di rocchetto (12 nelle fig. 1ª, 2ª, 3ª e 4ª) i cui denti penetrano nella dentatura (11 nelle fig. 2ª e 4ª). Al rocchetto è unito un grosso dente (22 nella fig. 2ª) che va a premere contro la parte posteriore dell'otturatore quando questo sia del tutto aperto. Questo dente ha anche per iscopo di impedire la soverchia rotazione del vitone e di tenere ferma la chiavetta d'arresto nell'apposito incavo quando l'otturatore sia aperto.

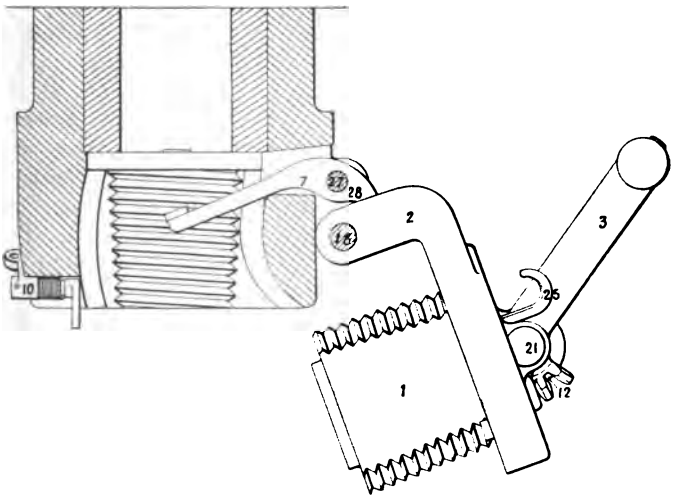


Fig. 3ª. — Sezione longitudinale dell'otturatore aperto.

Il percussore è perforato per tutta la sua lunghezza, termina posteriormente con una noce (26 nella fig. 5ª) nella quale sono infissi due risalti (14 nella fig. 5ª). Al percussore è unito lo scatto (25 nelle fig. 2ª, 3ª e 5ª)

che attraversa lo sportello e stante la forma quadrangolare impedisce al percussore di girare quando si giri il vitone per aprire l'otturatore. Lo scatto così applicato rende possibile di armare il percussore senza dovere aprire l'otturatore.

Nell'interno del percussore viene collocata la molla del percussore che è a spirale; essa è trattenuta posteriormente dalla piastra di guida.

L'*estrattore* per mezzo della cerniera dello sportello può girare attorno al proprio perno a cerniera (27 nelle fig. 2ª e 3ª). All'estremità del braccio lungo dell'estrattore esistono apposite branche che servono per meglio afferrare l'orlo del bossolo. L'estrattore agisce appena il braccio corto (28 nelle fig. 2ª e 3ª) urta contro lo sportello e ciò avviene un istante prima che l'otturatore sia del tutto aperto.

La chiavetta d'arresto (8 nelle fig 1ª e 3ª) è allogata in un incavo nella parte interna dello sportello. Quando il vitone sia del tutto girato nell'alloggiamento della culatta si presenta un incavo che viene a corrispondere alla chiavetta d'arresto; questa a sua volta per mezzo di una molla vi è spinta dentro, in guisa di evitare che il vitone giri maggiormente nello sportello.

Il congegno di scatto gira nello sportello mediante un bottone perno (9*a* nelle fig. 1ª, 2ª, 4ª e 5ª) collocato in un alloggiamento dello sportello, vi è poi trattenuto dalla piastra di guida (6 nelle fig. 1ª e 2ª). La parte situata a destra del perno (9 *b* nelle fig 4ª e 5ª) ha sulla superficie interna una codetta che è unita alla parte posteriore rinforzata del percussore. Il congegno di scatto durante l'esecuzione della carica opera mediante il braccio superiore (9*c* nella fig. 4ª) il quale porta alla sua estremità un dente (17 nella fig. 4ª) che durante l'intiero movimento di chiusura agisce nella scanalatura, esterna (15 nelle fig. 2ª e 4ª). Finchè il dente rimane in questa scanalatura, il risalto anulare della noce del percussore (26 nella fig 5ª, si appoggia colla superficie interna sul dente dello scatto in modo di mantenere il percussore armato e quindi di impedire che esso venga spinto innanzi per effetto della tensione della molla interna e possa percuotere l'innesco. Lo scatto possiede inoltre inferiormente un secondo braccio (9*d* nelle fig. 2ª e 4ª) la cui estremità viene ad appoggiare sopra il braccio superiore della leva di scatto quando l'otturatore sia chiuso. A questo secondo braccio dello scatto è fissata una molla (9*e* nella fig. 4ª) che

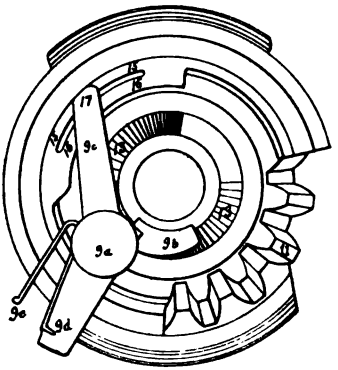


Fig. 4ª. — Otturatore coll'apparecchio di scatto visto di dietro.

obbliga il dente di scatto a portare il tallone della parte rinforzata del percussore nella posizione di tensione. La leva di scatto è collocata nella culatta del pezzo. Il braccio esterno termina con un anello al quale si aggancia la cordicella da sparo. Tirando questa, la leva di scatto si gira in guisa che la sua parte interna agendo sul braccio (9*d* nelle fig. 4ª e 5ª) va a sollevare il braccio (9*c* nella fig. 4ª) in modo che il percussore si liberi dalla codetta dello scatto e venga quindi spinto innanzi per battere l'innesco.

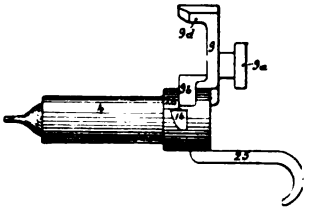


Fig. 5ª. — Percussore armato coll'apparecchio di scatto.

Modo di adoperare l'otturatore e suo modo di agire. — Appena partito il colpo si impugna il manico del manubrio a leva colla mano destra e quindi si preme sulla piccola leva facendola entrare nel suo alloggiamento, in modo che il gancio di sicurezza esca dal suo incavo e si possa così girare il manubrio a leva. Nel girare quest'ultimo con movimento circolare verso destra i denti del manubrio penetrano nell'ingranaggio del vitone, facendolo girare attorno al suo asse longitudinale. Questo movimento spinge i risalti della noce del percussore sulle superficie inclinate del vitone, facendo così comprimere la molla interna del percussore. Appena il percussore è armato il dente di scatto per effetto dell'azione della molla del braccio *9d* è costretto ad afferrare il tallone della parte rinforzata del percussore. Contemporaneamente il dente del braccio *9c* che si muoveva nella scanalatura interna viene spinto in quella esterna, passando per l'apposito intaglio.

Ciò successo, i vermi del vitone non mordono più nella chiocciola della culatta; intanto il grosso dente del manubrio a leva va ad urtare contro la parte posteriore dello sportello, la chiavetta d'arresto si muove verso l'avanti spinta dalla sua molla, impedendo al vitone di girare maggiormente e facendo far corpo a questo collo sportello in modo che tutto l'otturatore possa essere portato indietro. Siccome poi lo sportello preme contro il braccio minore dell'estrattore, questo afferra il bossolo e lo espelle all'indietro.

Dopo avere introdotto colla mano nella bocca da fuoco un nuovo proietto con bossolo, si fa girare verso sinistra il vitone che in questo mentre è fermo nello sportello, fino ad introdurlo nell'alloggiamento della culatta, spingendo così il bossolo nell'apposita camera. Non appena lo sportello tocca la faccia posteriore di culatta la chiavetta d'arresto viene premuta in modo da permettere al vitone di girare nello sportello.

Continuando col manubrio a leva il movimento verso sinistra si fanno penetrare i suoi denti nell'ingranaggio fino ad ottenere la perfetta

chiusura della culatta. A movimento ultimato, abbandonandone l'impugnatura, la molla viene a premere il gancio di sicurezza che s'introduce nel rispettivo incavo dello sportello. La parte sporgente del braccio inferiore di scatto *9 d* si dispone sopra il braccio interno della leva di scatto, in modo che tirando con forza la cordicella da sparo, detto braccio di scatto si sollevi liberando il percussore dal dente di scatto; la molla a spirale del percussore quindi si distende, spinge questo avanti producendo la percussione e quindi l'accensione della carica.

Qualora si verifichi uno scatto a vuoto è possibile armare il congegno di scatto senza dover aprire l'otturatore; basta introdurre la cordicella da sparo nel gancio di scatto (25 nelle fig. 2ª, 3ª e 5ª) del percussore e tirare questo indietro finchè, il dente dello scatto non si trovi avanti al tallone della noce del percussore in guisa da poter trattenere quest'ultimo.

Soltanto quando l'otturatore sia perfettamente chiuso può partire il colpo.

Affusto da montagna e da sbarco. — L'affusto del cannone (tav. I) si compone di quattro parti principali:

1° il manicotto contenente il tubo del cannone;
2° l'affusto propriamente detto colla sala;
3° l'apparecchio di puntamento;
4° le ruote.

Il *manicotto* è di forma cilindrica; la parte sua principale è costituita da una specie di mantello di bronzo indurito che riveste tanto il tubo del cannone come l'otturatore, fino a parecchi centimetri dalla bocca del pezzo.

Lateralmente al manicotto si trovano due tubi per i freni idraulici le cui aste degli stantuffi agiscono verso l'indietro. Esse sono unite con viti speciali al cannone. All'estremità di ciascuna asta trovasi un gancio con molla per impedire che questa giri. Nella parte inferiore degli stantuffi esistono nervature coniche che permettono al liquido di passare dalla parte posteriore all'anteriore non appena il rinculo spinga indietro gli stantuffi. L'apertura delle nervature è variabile per ottenere nello interno dello stantuffo pressione costante durante l'intero rinculo che è di 35 *cm*.

Per effetto del rinculo si comprimono le molle a spirale che avvolgono le aste degli stantuffi, sicchè appena cessato il rinculo le molle si distendono e riportano il cannone, rispetto al manicotto, nella sua posizione normale. Il cannone è di acciaio nichelio della fabbrica Vickers; non porta orecchioni, ha invece nella parte inferiore del manicotto due occhioni pei quali passa la chiavarda che fa da perno al manicotto. Questa chiavarda è posta superiormente ed innanzi alla sala dell'affusto e serve a fissare il manicotto ossia il cannone all'affusto. La mira e l'alzo sono collocati su appositi talloni del manicotto; il solo alzo è amovibile.

L'affusto si compone di due cosce d'acciaio riunite fra loro da tre calastrelli e dalla piastra di coda. La coda è provvista di freno a vanga per limitare il rinculo del pezzo; nella coda esiste una camera nella quale viene introdotta la manovella di mira oppure la testata della timonella biforcata, questa pure di acciaio vuoto, quando si debba trainare il pezzo. Il calastrello anteriore ha due sopporti non del tutto chiusi superiormente, in cui passa la chiavarda-perno del manicotto, quando quest'ultimo viene incavalcato sull'affusto.

La chiavarda-perno è cilindrica, però appiattita sui due lati opposti in modo da potere essere introdotta soltanto in una data posizione negli occhi e nei sopporti (fig. 6ª); girando quindi la chiavarda di 90° si fissa il manicotto all'affusto e si ha così il pezzo pronto per lo sparo.

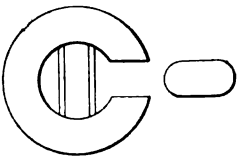


Fig. 6ª — Occhio e sopporto della chiavarda-perno.

La sala delle ruote è di forma analoga ed è introdotta nello stesso modo nei rispettivi alloggiamenti delle cosce, ove è fissata per mezzo di due chiavistelli con copiglia; essa viene tolta dall'affusto con tutta facilità.

L'apparecchio di punteria permette di dare al pezzo 27° di elevazione e 10° di depressione. Si compone di un volantino, di due ruote dentate, di una vite e di un quadrante dentato. Il volantino e le ruote dentate sono fissate al calastrello anteriore; l'estremità inferiore della vite appoggia sopra un tallone provvisto di orecchioni. La testa del quadrante dentato è collocata in un tallone situato alla parte posteriore del manicotto ove è trattenuta da una chiavetta.

L'estremità opposta del quadrante termina con un braccio che porta un foro con boccola, pel quale passa la chiavarda-perno del manicotto.

Quando si scompone il pezzo l'intero congegno di puntamento resta unito all'affusto.

Il diametro delle ruote è di 91 *cm* e la carreggiata di 81 *cm*. Durante il tiro le ruote sono fissate all'affusto con un freno a corda per limitare maggiormente il rinculo del pezzo.

Munizioni. — Per questo cannone si adopera la balistite o la cordite. Il bossolo è ricavato dall'ottone massiccio; in esso il tubo ed il fondello formano un solo pezzo. La sua forma è un po' conica per facilitare l'azione dell'estrattore.

Si impiegano tre specie di proietti: shrapnels, granate e scatole a metraglia. Lo shrapnel è munito di spoletta a doppio effetto, la granata di spoletta a percussione. La scatola a metraglia contiene pallette di piombo indurito del peso ciascuna di 10 a 13 *g*. Il tubo della scatola a metraglia è ricavato dall'ottone massiccio; la scatola è munita internamente di segmenti di acciaio. Il fondello è di ottone e forma col tubo un pezzo solo.

Trasporto del cannone. — Per trasportare il cannone, lo si deve scomporre, a meno che si voglia trainare come è indicato nella seconda figura della tav. I. Dovendolo adoperare come cannone da montagna le sue singole parti vengono caricate su quadrupedi da soma, mentre come cannone da sbarco o da guerriglia può essere portato da uomini o trainato su slitte costruite al momento oppure anche su slitte regolamentari. Per i quadrupedi da soma si usano speciali selle da trasporto che non vengono tolte dal dorso anche quando il pezzo sia trainato. Durante la marcia il cannone è provvisto di cuffia di culatta e di tappo.

Un quadrupede porta il cannone e l'otturatore, un secondo il manicotto e la timonella biforcata, un terzo someggia l'affusto, un quarto le ruote e la sala che è posta longitudinalmente tra queste.

Lo scarico delle singole parti e la ricomposizione del cannone richiede 1 $^1/_2$ minuto di tempo con serventi non molto esercitati. Con uomini bene istruiti l'operazione può farsi in meno di 50 secondi.

Dati principali.

Cannone	Peso del cannone con otturatore		107	*kg*
	Calibro		75	*mm*
	Lunghezza dell'anima compresa la camera		803	»
	Lunghezza della parte rigata		618	»
	Lunghezza totale		911	»
	Numero delle righe		30	
	Passo della rigatura ad inclinazione costante		25	*calibri*
Munizioni	Granata	peso	5,670	*kg*
		carica dirompente	0,227	»
	Shrapnel	lunghezza	244	*mm*
		peso	5,670	*kg*
		carica dirompente	0,075	»
	Metraglia	peso	6,800	»
		numero delle pallette	355	
	Peso della carica di fazione di balistite per	Granate / Metraglie	0,155	»
	Velocità iniziale		280	*m*
Affusto	Peso del manicotto coi freni idraulici		88,2	*kg*
	Peso dell'affusto colla sala ed il congegno di punteria		120,2	»
	Peso delle ruote		64,4	»

Il signor Hartmann asserisce che in un tiro eseguito col cannone ora descritto nel poligono di Eynsford, al quale assistette nel giugno 1898, si spararono in un minuto 7 colpi puntando, e 10 colpi non puntando.

D SISTEMA MAXIM - N(

Pez:

Il vomero di coda si comportò benissimo, agendo però in unione del freno a corda; durante il tiro si verificò il così detto salto laterale, nel momento in cui il proietto entra nelle righe, salto che obbliga a riportare il pezzo nella primitiva posizione con grave scapito di tempo. Il capitano d'artiglieria inglese che alla battaglia dell'Atbara aveva comandato la 2ª batteria disse che il cannone aveva prodotto ottimi effetti, e pose specialmente in rilievo il grande vantaggio che da esso deriva presentando così piccolo bersaglio. Soggiunse che l'inconveniente del salto laterale non è di grande importanza, esso fa diminuire di poco la celerità di tiro.

Le fotolitografie che riportiamo nella tav. II sono state ricavate da fotografie prese sul campo di battaglia da un delegato inglese della fabbrica Vickers che assistette alla battaglia dell'Atbara.

g.

ARMI DA FUOCO PORTATILI A RIPETIZIONE MOD. 95 IN AUSTRIA-UNGHERIA.

Le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* (fascicolo di gennaio) pubblicano un lungo articolo del capitano d'artiglieria da fortezza Hoffmann sul nuovo fucile e sul nuovo moschetto a ripetizione Mod. 95, stati da poco definitivamente adottati dall'Austria-Ungheria come armamento della fanteria e delle truppe speciali.

L'autore accenna che nel 1895 trattandosi di completare l'armamento di guerra si doveva aumentare il quantitativo dei fucili esistenti e che occorreva quindi provvedere alla costruzione di altre armi.

Si presentava però la questione se era bene seguitare nella costruzione dei fucili allora in uso, oppure studiare e adottare un nuovo modello. Fu presa questa seconda misura.

Il sistema di chiusura della carabina Mod. 90 che già aveva dato eccellenti risultati fu scelto pel fucile da costruirsi: esso è con otturatore a movimento rettilineo e coll'appoggio di alette simmetriche applicate alla testa mobile che entrano in apposite scanalature della culatta mobile. Fu deciso altresì che per il nuovo fucile si sarebbero seguiti tutti i progressi suggeriti dalla tecnica delle armi degli ultimi anni, ma che sarebbe stata conservata la cartuccia Mod. 1890 di 8 *mm* per non cambiare affatto il munizionamento.

Partendo da queste considerazioni le condizioni di costruzione del nuovo modello di fucile si ridussero alle seguenti: essere arma da fuoco a ripetizione del calibro di 8 *mm* col sistema di chiusura della carabina *Mod. 90*; far uso della cartuccia già in servizio; introdurvi le innovazioni dettate dalla esperienza, specialmente per quanto si riferiva alla diminuzione di peso dell'arma.

In base a queste prescrizioni il comitato tecnico militare prese a studiare la costruzione del nuovo modello, denominandolo *fucile a ripetizione Mod. 95* (*Repetier-Gewehr Mod. 95*).

In quanto all'acciaio per la canna, i grandi progressi raggiunti dalla siderurgia, facevano sperare di trovare un materiale meno grosso di parete della canna Mod. 90 e che più corrispondesse alle condizioni volute, specialmente di alleggerire l'arma.

I numerosi esperimenti di tiro e di rottura, stati eseguiti, fecero dare la preferenza all'acciaio presentato dai fratelli Böhler.

Per l'innovazione dell'arma delle truppe tecniche doveva servire di base la carabina Mod. 90 colla baionetta Mod. 88.

Nel maggio 1895 le due fabbriche d'armi austriache di *Steyr* e di *Budapest* presentarono i primi fucili di prova che furono dati in esperimento ad alcuni reparti di truppa; queste armi dopo leggiere modificazioni furono definitivamente adottate come armamento della fanteria austriaca; analogamente si armarono in seguito le truppe tecniche col *moschetto Mod. 95* e la cavalleria colla *carabina Mod. 95*.

Ciò premesso passiamo ora alla descrizione dei tre modelli di armi da fuoco portatili a ripetizione.

Fucile a ripetizione Mod. 95.

(*Repetier-Gewehr M. 95*).

Descrizione generale del fucile (fig. 1ª e 2ª). — Il fucile a ripetizione Mod. 95, di cui al presente è armata tutta la fanteria austriaca, fu costruito nelle due fabbriche d'armi testè nominate, è del tipo *Mannlicher* perfezionato, porta un otturatore a cilindro ed un serbatoio posto sotto la culatta mobile, disposto in maniera di potere ricevere un caricatore contenente cinque cartucce. Il sistema di chiusura è presso a poco identico a quello delle carabine Mod. 90 ossia del sistema detto a *trasformazione di movimento*, il che indica che mentre il tiratore agisce con movimento rettilineo spingendo innanzi l'otturatore per chiudere l'arma, le alette di chiusura della testa mobile descrivono un arco di elica introducendosi negli alloggiamenti situati in un piano verticale nella parte anteriore della culatta mobile. Queste modificazioni oltre ad aumentare la precisione di tiro dell'arma, hanno permesso di dare al meccanismo di chiusura ed alla culatta mobile minor peso e lunghezza in modo di alleggerire sensibilmente il fucile.

Il serbatoio grazie ad alcune innovazioni apportate nell'elevatore è assai meno profondo di quello del vecchio fucile. La canna è munita nella parte superiore di un copri-canna che serve a riparare la mano del tiratore contro il forte riscaldamento del metallo.

L'alzo così detto *a quadrante* dell'antico fucile è stato sostituito con un alzo *a ritto mobile con cursore*.

Le parti principali del fucile sono: la canna; l'alzo; l'otturatore; il serbatoio coll'elevatore; la cassa col copri-canna; la baionetta col fodero e gli accessori.

La *canna*, d'acciaio, è solcata da quattro righe ad elica che girano verso destra con inclinazione costante di 5° 44′ 26″. La culatta fissa, a cui internamente corrisponde la camera, è ingrossata. Il fermo del mirino è ricavato dalla canna; il mirino vi è fissato con apposito piuolo.

L'*alzo* (fig. 2ª) è a ritto mobile con cursore. Dopo molte esperienze fu riconosciuto che questo tipo d'alzo permette di verificare meglio se gli uomini durante il tiro hanno dato l'alzo regolare. È unito mediante una copiglia allo zoccolo, è incastrato e saldato sulla canna. In esso si notano il ritto (1), il cursore (2) col bottone (3), e la molla dell'alzo.

Il ritto porta inferiormente un piccolo braccio unito ad angolo retto in cui è intagliata una *tacca fissa di mira*.

Il ritto può prendere due posizioni, o coricato sulla canna (*posizione normale*) o in piedi. Per mantenerlo in queste due posizioni serve la molla dell'alzo fissata nello zoccolo mediante apposita vite. L'alzo porta tre tacche di mira fisse: la prima è la tacca del braccio perpendicolare che serve per la distanza di 500 passi; la seconda nella parte sinistra interna della finestra del ritto corrisponde alla distanza di 300 passi; la terza alla sommità del braccio superiore del ritto serve per la distanza di 2600 passi. I numeri 3 e 5 sono posti a sinistra delle rispettive tacche, il 26 invece è posto sotto alla corrispondente tacca di mira. Il cursore che scorre nell'interno del ritto porta la tacca di mira mobile che serve per le distanze da 600 a 2400 passi; distanze incise sul braccio sinistro del ritto coi numeri sopra ai rispettivi segni.

Al braccio destro invece in corrispondenza dei numeri esistono tanti intagli che servono a ricevere il piccolo cuneo del bottone. Le parti laterali del bottone sono filettate per facilità di maneggio. Il bottone è unito al cursore, e il suo cuneo è spinto sempre verso sinistra da apposita molla.

Nella posizione normale dell'alzo, come abbiamo già detto, l'alzo è abbattuto sul dinanzi della canna ed il cursore si deve anche trovare in posizione normale ossia a 2400 passi.

Per puntare a 300 passi l'alzo è sollevato ed il cursore rimane nella sua posizione normale.

***

Meccanismo di chiusura. — Si compone della *culatta mobile*, del *congegno di scatto e di espulsione, e dell'otturatore.*

La *culatta mobile* (1) è analoga a quella della carabina *Mod. 90* ma meno grossa, per alleggerire il peso dell'arma. Il congegno di scatto è identico a quello della carabina.

La culatta mobile (1) è avvitata alla culatta della canna formandone il prolungamento; appena dietro all'avvitatura esistono nell'interno due incastri per le alette di chiusura dell'otturatore, che vanno poi verso destra e sinistra per mezzo di rampe elicoidali nelle scanalature longitudinali che servono di guida all'otturatore durante il movimento rettilineo del congegno. La scanalatura di destra è più profonda e contiene la testa dell'estrattore.

Le culatta mobile è forata nel centro da parte a parte per ricevere il caricatore, e nella sua parte posteriore ha uno spacco per il braccio superiore dell'espulsore. Anteriormente presenta due risalti, di cui quello più avanti, fatto a guisa di tallone, serve a dare stabile posizione alla culatta stessa nella canna; e l'altro più indietro dà principio all'alloggio pel caricatore. La parte posteriore ha una scanalatura a sezione trapezoidale, che serve per le due nervature inferiori del cilindro, approfondita nel mezzo da un'altra solcatura a sezione rettangolare che fa da guida al dente d'arresto del cane. In quest'ultima sbocca il foro quadrangolare ove passa il dente di scatto. Posteriormente nella parte sinistra esiste una scanalatura trasversale per la leva di sicurezza.

Il *meccanismo di scatto* è collocato sotto alla parte posteriore della culatta mobile; si compone del grilletto (2), della leva di scatto o bilanciere (3), del dente di scatto (4), dell'espulsore (5) colla copiglia-perno, dell'espulsore (6), della molla spirale dell'espulsore, ed infine della copiglia-perno del bilanciere (8).

Il *grilletto* foggiato a gomito ha due braccia, quello inferiore più lungo che ne forma la coda e quello superiore più corto che termina con un gancio. All'angolo dei due bracci si sollevano da ambo le parti del grilletto due talloni (9), posteriormente a piano inclinato, formanti i talloni d'arresto, i quali venendo a sporgere da appositi spacchi della culatta mobile attraversano la scanalatura trapezoidale e contrastano contro le nervature del cilindro, quando questo sia tirato indietro, per limitarne la corsa.

Il *bilanciere* termina anteriormente con un dente di sicurezza (10); la parte posteriore foggiata a cono (3) serve d'appoggio al braccio più corto del grilletto. Posteriormente al dente di sicurezza il bilanciere ha uno spacco per il dente di scatto (4) ed un foro per la copiglia-perno; inferiormente esiste l'alloggiamento per la molla dello scatto, anteriormente l'espulsore ed il foro per il perno dell'espulsore.

Il *dente di scatto* (4) è unito al bilanciere per mezzo della copiglia-perno del bilanciere (8); la sua testa inclinata verso l'avanti sporge in alto; il dente di scatto porta due bracci uno rivolto in basso, l'altro, che è forato, diretto verso l'avanti.

L'*espulsore*, forato nel mezzo, può girare limitatamente attorno al suo perno nell'alloggiamento del bilanciere; il suo braccio superiore che produce l'espulsione porta un appendice contro cui viene ad appoggiarsi il

dente d'appoggio (11) del congegno di sicurezza ed impedisce così che l'otturatore scorra indietro da sè; l'altro braccio inferiore dà appoggio alla molletta spirale colla sua faccia appiattita.

La molletta dello scatto (7) stà nell'alloggiamento del bilanciere e si appoggia da una parte al braccio inferiore dell'espulsore, dall'altra contro il braccio del dente di scatto rivolto verso l'avanti, facendo così sporgere continuamente il dente nell'interno della culatta mobile.

L'*otturatore* si compone: della noce a manubrio (12) colla leva di sicurezza e la vite della leva, del cilindro (13) col tappo a vite del cilindro (14), dell'estrattore, del percussore, del cane (16) e della molla del percussore (17).

La *noce a manubrio* ha esternamente, per tutta la sua lunghezza, da ambo le parti due guide laterali che entrano nelle scanalature della culatta mobile; posteriormente, ove è rinforzata e di forma ovale, parte verso destra il manubrio che termina con un grosso bottone. Sotto il cilindro ed avanti sonvi due nervature (19) che muovono nella scanalatura trapezoidale della culatta mobile; posteriormente al cilindro havvi l'appendice di sicurezza (20) col dente d'appoggio (11).

Nell'interno della noce a manubrio vi sono due risalti elicoidali e dietro a questi l'anello di guida (21) fissato dalla vite (22). Nella guida laterale destra esiste l'alloggiamento per l'estrattore. Nella parte rinforzata della noce a manubrio, a sinistra, trovasi allogata la leva di sicurezza e la vite della leva.

La *leva di sicurezza* (23, fig. 3ª) mediante la vite (24) è fissata al manubrio in modo di girare con questo; essa porta un nasello filettato e due appendici di cui una arrotondata e l'altra di forma conica.

Il *cilindro* (13, fig. 1ª) è forato per tutta la sua lunghezza per contenere il percussore e la molla spirale del percussore; termina con una estremità a vite.

La parte anteriore rinforzata chiamasi *testa mobile* (25); è munita di due risalti elicoidali, destinati a farla girare; inferiormente tra i due risalti trovasi l'incavo della testa dell'estrattore; anteriormente alla testa mobile trovasi il risalto semi-anulare (27) in cui si alloga il fondello della cartuccia. Questo risalto inferiormente è interrotto. Nella parte posteriore il cilindro ha due scanalature corrispondenti ai risalti elicoidali della noce a manubrio; dalla metà di ognuna di queste scanalature parte un piccolo prolungamento rettilineo parallelo all'asse dell'otturatore, che serve per l'estremità posteriore dell'estrattore. Il cilindro è chiuso posteriormente da un *tappo a vite* (14) che dà appoggio alla molla a spirale.

L'*estrattore a molla* è fisso nel rinforzo laterale destro del cilindro; termina anteriormente a forma di gancio ed è sagomato in modo di potere abbracciare l'aletta della testa mobile; la parte più debole, cioè quella posteriore, ha esternamente nel mezzo un rinforzo quadrangolare ed all'estremità un piccolo risalto: la sua coda assottigliata agisce a guisa di molla.

Il *percussore* (15) è appiattito ai due lati nella parte posteriore; ha un'estremità ingrossata per ricevere e guidare la punta e per dare appoggio anteriormente alla molla; l'altra estremità è a vite e serve per ricevere il cane (16) che porta un bottone con nasello filettato. Il cane ha inferiormente un dente d'arresto (28) la cui faccia inferiore è tagliata obliquamente verso l'avanti. Appena avanti al dente trovasi la tacca trasversale (30) di sicurezza.

La molla a spirale investe l'asta del percussore; essa si appoggia anteriormente alla sua parte rinforzata, posteriormente al tappo a vite del cilindro

Modo d'agire del meccanismo di chiusura. — Partito il colpo, per aprire la culatta s'impugna il manubrio (18) colla mano destra e si tira indietro con vivacità, finchè le due nervature (19) non vengano ad urtare contro i due talloni d'arresto (9) del grilletto. In questo modo si comprime la molla spirale del percussore e l'otturatore risulta in *posizione di sparo.* Il movimento ora accennato produce quanto segue:

Appena si muove la noce a manubrio i risalti elicoidali della noce scorrono nelle scanalature corrispondenti del cilindro e perciò quest'ultimo è costretto a girare verso sinistra giacchè è impedito di retrocedere dalle alette di chiusura alloggiate negli incastri della culatta mobile.

Questa rotazione, durante la quale la coda dell'estrattore è obbligata di uscire dal tratto rettilineo della solcatura in cui si trova, continua finchè detta coda non penetri nell'altro tratto di solcatura che volge verso l'indietro e che sta a 90° a destra della prima. In questo istante le alette di chiusura sono avanti alle rampe elicoidali delle scanalature della culatta mobile e l'aletta destra si pone inoltre in corrispondenza dell'incavo dell'estrattore. Il cilindro intanto, stante la forte inclinazione delle superficie elicoidali delle alette di chiusura, si è mosso ben poco all'indietro, mentre la noce a manubrio retrocede assai di più per effetto della minore inclinazione dei suoi risalti.

Tirando indietro la noce a manubrio, la testa dell'espulsore viene spinta in basso in modo che il dente d'appoggio dell'appendice di sicurezza vi possa passare sopra.

Unitamente al manubrio retrocede il percussore in guisa che la sua estremità ingrossata comprime la molla trattenuta dalla parte opposta del bottone a vite.

Il cilindro segue quindi il movimento retrogrado della noce a manubrio finchè lo permettono le scanalature laterali della culatta mobile. In questo momento l'otturatore trovasi in *posizione di sparo* col *percussore armato.*

La testa dell'espulsore entra nell'incavo della testa mobile e sporge da questa.

Per chiudere l'otturatore si spinge avanti il manubrio e si effettuano gli stessi movimenti in senso inverso; il percussore rimane intanto armato

pel contrasto del dente di scatto contro il dente d'arresto del cane (28). Spingendo sino in fondo la noce a manubrio questa che fino allora si era mossa avanti unitamente al cilindro seguita a muoversi da sola, facendo entrare i suoi risalti nelle scanalature del cilindro ed obbligando questo a girare verso destra.

Per effetto di questa rotazione l'estrattore esce dal tratto di scanalatura che volge all'indietro per entrare in quello che si dirige verso l'avanti.

Così il cilindro per mezzo della testa mobile, in seguito al movimento rotatorio delle alette, viene spinto completamente contro la parte posteriore della canna.

Dovendosi disarmare il percussore, operazione questa che si eseguisce solo quando il fucile è scarico, si pone il pollice sulla parte filettata del nasello del cane tirandolo indietro, coll'indice si preme sul grilletto e quindi agendo simultaneamente si lascia scorrere lentamente il cane col percussore. Il cane viene normalmente armato aprendo l'otturatore; però in caso di scatto a vuoto si arma egualmente tirandolo indietro col pollice finchè il dente di arresto non venga a contrastare col dente di scatto. Se nel serbatoio havvi il caricatore, chiudendo l'otturatore la cartuccia superiore è spinta totalmente nella camera ed il suo fondello si alloga esattamente nella testa del cilindro, mentre il gancio dell'estrattore ne afferra l'orlo. Premendo sul grilletto il braccio corto si abbassa ed il gancio agisce contro la parte posteriore del bilanciere, facendolo girare in basso attorno al suo perno. In conseguenza si abbassa il dente di scatto, quindi il cane e perciò il percussore non più trattenuti si avanzano con forza pel distendersi della molla spirale, e la punta del percussore batte contro la cassula della cartuccia producendone l'accensione. Contemporaneamente si solleva la parte anteriore del bilanciere (10) e contrastando contro il dente dell'appendice di sicurezza impedisce al cilindro ogni accidentale rinculo, concorrendo così anche alla sicurezza dell'arma.

Il congegno di sicurezza è combinato in modo che se l'otturatore non è completamente chiuso il colpo non può partire, giacchè appena si preme sul grilletto il dente di sicurezza va ad appoggiare contro l'appendice della noce a manubrio impedendo l'ulteriore rotazione del bilanciere e quindi il completo abbassamento del dente di scatto. Partito il colpo, aprendo l'otturatore il gancio dell'estrattore tira indietro il bossolo finchè questo non urti contro la testa dell'espulsore, che lo proietta poi fuori della culatta mobile, avanti e verso destra.

Quando l'otturatore è chiuso la leva di sicurezza agisce portandone il nasello verso destra.

Se il percussore è armato la leva entra nell'intaglio della superficie anteriore del cane ed impedisce a questo ed al percussore di avanzare; se invece il percussore è disarmato la leva penetra nella tacca trasversale di sinistra della noce impedendo di armare il percussore e di aprire l'otturatore.

Perchè la leva di sicurezza non agisca basta girarla verso sinistra.

***

Serbatoio ed elevatore. — Il meccanismo dell'elevatore è stato alquanto modificato essendosi adottato un serbatoio molto più basso. Questo meccanismo comprende l'elevatore (40), il piatto (41), la molla piatta dell'elevatore (42) e la molla del piatto (43). L'elevatore, rinforzato nella parte inferiore, gira attorno al perno (35) per effetto della molla (42), fissata al fondello del serbatoio con una vite (36). Il piatto è unito mediante una vite all'estremità superiore dell'elevatore. La molla-sopporto del piatto (43) è anch'essa fissata da una vite alla parte inferiore dell'elevatore.

Modo di agire dell'elevatore. — Quando l'otturatore è aperto s'introduce dall'alto nel serbatoio un caricatore contenente 5 cartucce e lo si spinge in basso finchè il gancio d'arresto (38) col suo becco che serve a trattenere il caricatore munito di cartucce, non ne abbia afferrato la sporgenza esistente nella parte superiore del fondello.

Nel frattempo l'elevatore per effetto del peso delle cartucce scende verso il fondo del serbatoio, comprimendo le molle 42 e 43. La cartuccia superiore del serbatoio sporge di tanto dalle labbra ripiegate del caricatore da trovarsi avanti alla testa mobile dell'otturatore. Chiudendo questo, la parte inferiore della testa mobile spinge avanti la cartuccia. Appena questa esce dal caricatore, spinta vivamente in alto dalla pressione della molla dell'elevatore, va col fondello in alto in modo che il suo orlo si trovi fra il gancio dell'estrattore ed il risalto superiore della testa del cilindro; spingendo poi avanti l'otturatore la cartuccia è condotta nella camera della canna. L'elevatore in seguito solleva le altre cartucce; quella che trovasi sempre in alto viene ad appoggiare contro la superficie inferiore della noce a manubrio. Dopo avere sparato la 5ª cartuccia il caricatore rimane libero nel serbatoio e cade per proprio peso dallo spacco inferiore.

Dovendo togliere dal serbatoio un caricatore contenente tutte od alcune cartucce, bisogna premere sul bottone filettato del gancio d'arresto per liberare il becco dalla sporgenza superiore del caricatore; quest'ultimo per effetto dell'elevatore si solleva e si lascia quindi togliere facilmente.

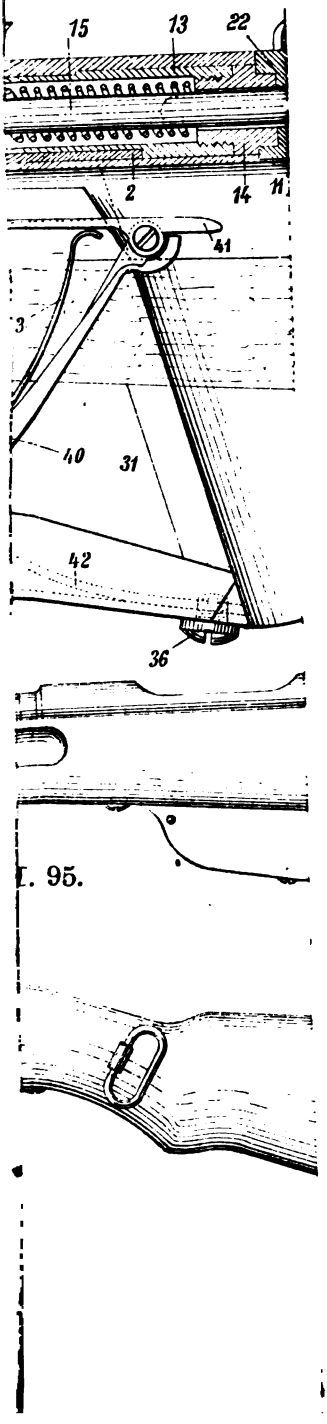
Il tiro a *caricamento successivo* si può eseguire purchè non vi sia il caricatore nel serbatoio; per fare ciò basta disporre le cartucce sul piatto dell'elevatore.

La *cassa* è presso a poco analoga a quella del fucile Mod. 90; per evitare però la possibilità d'inflettersi della canna, la cassa è stata prolungata fino a pochi centimetri dalla bocca dell'arma. Il fucile Mod. 95 è inoltre munito superiormente e fino all'altezza dell'alzo di un copricanna.

M. 95 IN AUSTR

del fucile dopo lo spar

Scala di 4:5



I. 95.

Fornimenti. — Sono eguali a quelli del fucile Mod. 90; soltanto le fascette si distinguono dalle antiche perchè interamente chiuse.

Baionetta Mod. 95. — Si distingue da quella Mod. 88 per essere anzitutto più corta e perchè viene inastata nel piano simmetrico del fucile, disotto della canna col taglio in alto; inoltre la crociera vi è amovibile il che torna vantaggioso per le eventuali riparazioni da farsi alla baionetta.

Accessori. — Sono gli stessi del fucile Mod. 90.

Moschetto a ripetizione Mod. 95.

(*Repetier-Stutzen. Mod. 95;* fig. 3ª e 4ª).

Quest'arma è destinata alle truppe tecniche; ha la canna più corta ed è più leggiera del fucile della fanteria. L'alzo è graduato fino a 2400 passi, ed i numeri delle varie distanze sono incisi alternativamente sulle due aste del ritto. Il cursore è privo di bottone, ed è tenuto fermo nelle varie posizioni da apposita molla. Il copricanna, a differenza di quello del fucile, ha due incassi al piede dello zoccolo dell'alzo che servono a facilitare il maneggio del cursore stante la soppressione del bottone, essendo il cursore alquanto più stretto di quello del fucile di fanteria.

Risultando il centro di gravità del moschetto alquanto spostato rispetto a quello del fucile per effetto della minore lunghezza dell'arma, avveniva che colla baionetta inastata si avevano grandi deviazioni in senso verticale; per ovviare a questo inconveniente si è posto sulla crociera della baionetta un secondo mirino più alto di quello della canna, che serve pel puntamento a baionetta inastata (44, fig. 3ª).

Carabina a ripetizione Mod. 95

(*Repetier-Carabiner Mod. 95; fig. 5ª*).

Quest'arma serve per la cavalleria; essa è perfettamente eguale al moschetto Mod. 95, ma non è provvista nè di baionetta, nè di fermo di bocchino.

Le fascette della cinghia per comodità di trasporto sono fissate nella parte sinistra della carabina; anche gli spigoli vivi dell'alzo furono arrotondati per non incomodare il cavaliere quando porta l'arma a tracolla.

Terminiamo questo lavoro colla:

TABELLA DEI DATI PRINCIPALI RELATIVI ALLE ARMI DA FUOCO MOD. 95 IN PARAGONE CON QUELLI DELLE ARMI MOD. 90.

Arma	Peso	Lunghezza	Forza viva di rinculo	Velocità iniziale	Velocità di rinculo
Fucile a ripetizione M. 90	con baionetta 4,865 *kg* senza baionetta 4,490 »	con baionetta 1,525 *mm* senza baionetta 1,281 »	1,11 *mkg*	620 *m*	2,23 *m*
Carabina a ripetizione M. 90	3,290 *kg*	1,005 *mm*	1,23 *mkg*	580 *m*	2,70 *m*
Fucile a ripetizione M. 95	con baionetta 3,935 *kg* senza baionetta 3,650 »	con baionetta 1,518 *mm* senza baionetta 1,272 »	1,33 *mkg*	620 *m*	2,68 *m*
Moschetto a ripetizione M. 95	con baionetta 3,415 *kg* senza baionetta 3,130 »	con baionetta 1,251 *mm* senza baionetta 1,005 »	1,36 *mkg*	580 *m*	2,92 *m*
Carabina a ripetizione M. 95	3,060 *kg*	1,005 *mm*	1,39 *mkg*	580 *m*	2,93 *m*

g.

LE DIFESE ACCESSORIE SUPERATE PER MEZZO DELLA COLMATURA.

L'attaccante che, avvicinandosi ad un'opera di fortificazione, incontri difese accessorie sul suo cammino può *distruggerle*, *scavalcarle* o *colmarle*.

La maggior parte degli autori che si sono occupati della questione raccomandano l'impiego dei due primi metodi. Il Malikhine, nella Rivista del genio russa (*Ingenernii Journal*, dicembre 1897) dà invece la preferenza al terzo, per le seguenti ragioni:

1° Si possono impiegare per la colmatura delle difese accessorie tutti gli oggetti che cadono sotto mano: fieno, paglia, fascine, randelli, fasci di ramaglia, sacchi di terra, canne, zolle erbose, e così via.

2° Non è indispensabile dare un'istruzione speciale ad ogni soldato; è sufficiente che sappia portare e gettare.

3° Non è necessario formare colonne di lavoratori, a ciascuno dei quali si debba insegnare ciò che deve fare, o dove deve andare. Basterà dir loro: « Andate tutti insieme, o meglio uno dietro l'altro, e non fate che una cosa sola: gettate, gettate e gettate nel medesimo posto ».

4° Ogni soldato può essere impiegato come lavoratore; non è necessario che egli abbia alcuna abilità particolare.

5° La perdita di un lavoratore non compromette in nulla l'esito, poichè si potrà fare a meno di lui.

6° L'oggetto portato da ciascuno serve a dargli una protezione più o meno grande.

7° Questo metodo è applicabile ad ogni specie di difese accessorie. Forse esso non fornirà una strada regolare e piana come quella data da una passerella di poligono, ma in tempo di guerra non si potrebbe far assegnamento sopra una simile passerella, anche supponendo che si riuscisse a costruirla appositamente Ed infatti, quante volte non avviene, anche nei poligoni, che l'impiego di una passerella non possa subito farsi per un motivo o per l'altro? Pensiamo poi a ciò che potrebbe avvenire in tale manovra, fatta sotto il fuoco nemico!

8° Quando s'incontrano difese accessorie nuove od impreviste, non si ha da far altro che mandare nuovi lavoratori e nuovi materiali.

All'osservazione che questo metodo richiede molto tempo e molto materiale, l'autore risponde che questo inconveniente è meno grave di quelli presentati dagli altri sistemi, e che in ogni modo è il sistema di esito più sicuro. Egli è perciò convinto che questo metodo è il solo che sia sempre impiegabile.

Ecco come si deve procedere praticamente:

L'assalitore, dopo aver scelto il punto d'attacco, forma una colonna, la cui testa è incaricata di disperdere i difensori, e di coprire il movimento del grosso. Questo è formato da lavoratori che portano ciascuno un carico di materiali di colmatura; fasci di fieno, ramaglia e così via. Camminano senza fermarsi, o tutt'al più con fermate corte, per prendere fiato. Giunto nel punto fissato, ognuno lancia il suo carico; poscia se la cosa è fattibile si avanza, altrimenti si ferma e si colloca dove può. Se rimane ucciso, il suo corpo ingrosserà la massa del materiale di colmatura; se ha la fortuna di non esserlo egli progredirà.

Si dirà che è barbaro ragionare di un uomo come di un fascio di ramaglia. Ma così è — risponde l'autore — per forza maggiore. Il morente trova una suprema consolazione nel pensiero che, dopo aver dato tutta la sua energia, tutto il suo coraggio, dà in ultimo anche il suo corpo, e che, se egli non consegue lo scopo prefisso, almeno grazie a lui lo conseguiranno gli altri.

Ammettendo questo metodo ed escludendo gli altri, l'istruzione delle truppe si semplifica considerevolmente. Essa si riduce alla raccomandazione che ognuno porti la più gran quantità di materiale, se ne serva per coprirsi, e lo getti poscia sulle difese accessorie.

Dopo aver riportato gli argomenti addotti dall'autore in favore del metodo di colmatura, crediamo dover aggiungere che ci sembra pericoloso preconizzarlo, in modo esclusivo; giacchè non è difficile immaginare casi nei quali gli altri metodi, quantunque di esecuzione più delicata, possano essere di più rapido impiego, quindi meno pericolosi, e perciò meglio adatti allo scopo. (Dalla *Revue du génie*, gennaio) (*p*).

FORZE TERRESTRI E MARITTIME DELLE PRINCIPALI POTENZE.

Il periodico *Scientific American* nei suoi numeri del 31 dicembre 1898 e 7 gennaio 1899 ha presentato alcuni dati comparativi delle forze marittime e terrestri dei principali Stati, aggiungendo alle cifre un metodo di confronto grafico, che riportiamo insieme alle tabelle, per la sua originalità ed evidenza dimostrativa.

TABELLA I. — **Forza degli eserciti.**

STATI	Forza dell'esercito sul piede di		Popolazione	Numero degli abitanti per ciascun soldato sul piede di		Numero dei soldati per 1000 abitanti sul piede di	
	pace escluse le milizie coloniali indigene	guerra		pace	guerra	pace	guerra
	1	2	3	4	5	6	7
Russia	860 000	3 503 000	129 160 000	150	37	7	27
Germania	585 440	3 000 000	52 280 000	89	17	11	57
Francia	615 413	2 500 000	38 520 000	63	15	16	65
Austria-Ungheria	385 697	1 827 178	41 230 000	115	22	9	44
Italia	231 355	1 263 308	31 200 000	135	25	7	41
Inghilterra	163 569	526 220	38 100 000	233	72	4	14
Stati Uniti	25 000	140 627	62 620 000	2439	445	0,4	2

I dati della presente tabella debbono ritenersi come approssimativi, specialmente quelli che si riferiscono al piede di guerra, per i quali è difficile fissare criteri precisi e tassativi.

L'annessa tavola I illustra le cifre della colonna (1); in essa si trovano rappresentati i soldati delle diverse potenze ciascuno in una scala proporzionale alla forza numerica del proprio esercito sul piede di pace.

La tabella II serve pel paragone delle forze marittime. Vi si trova in primo luogo il numero delle navi, appartenenti alle diverse marine, già costruite ed in costruzione al 1° gennaio 1899. Questo numero non coincide coi dati delle pubblicazioni ufficiali, perchè nella compilazione della tabella non si è tenuto conto delle navi più antiquate e di minore valore militare. Le navi sono state raggruppate non solo in base al loro carattere

'AL

lag

'ALI POTENZE.

Paragor

	Royal Sovereign	*Jaureg*
	Inghilterra	Fra
laggio:	1557522	731

ed alla destinazione, ma anche tenendo conto in qualche modo del valore da esse rappresentato; così le navi da battaglia sono state distinte in tre gruppi a seconda del tempo trascorso dalla loro costruzione; per gli incrociatori che sono quasi tutti relativamente moderni, la divisione è stata fatta in base allo spostamento, giacchè gli incrociatori di maggiori dimensioni sono i più veloci, ed anche i più recenti.

Non è stato tenuto conto delle torpediniere che, secondo il giornale americano, non eserciterebbero azione efficace nella guerra d'alto mare.

Sommando per ogni potenza gli spostamenti delle singole categorie si ottiene un totale complessivo lordo che è rappresentato materialmente nelle figure della tav. II.

Le diverse navi viste di fronte e di fianco sono state rappresentate in una scala proporzionale al tonnellaggio spettante alle diverse marine cui si riferiscono; inoltre ogni nave raffigura un tipo realmente in servizio nella marina stessa; per l'Inghilterra è stato scelto il *Royal Sovereign*, per la Francia il *Jaureguiberry*, per la Russia il *Sissoi Veliky*, per gli Stati Uniti l'*Jowa*, per la Germania il *Brandenburg*, per l'Italia la *Sardegna*.

Il tonnellaggio lordo non dà una giusta idea della reale potenza di una flotta, giacchè essa dipende anche dal modo con cui quel tonnellaggio è distribuito fra navi vecchie e recenti, corazzate, incrociatori e via dicendo. Per avere una cifra che rappresenti meglio il grado di efficacia delle diverse flotte, si sono moltiplicati i totali parziali corrispondenti al tonnellaggio delle varie categorie di navi, per un coefficiente di riduzione valutato a seconda dei caratteri e delle condizioni di potenza delle navi di ciascuna categoria. Così quel coefficiente è 1 per le navi di linea recenti di tutte le marine; è invece di 0,40 per i guarda-coste inglesi che sono di tipo antiquato e con cannoni ad avancarica; mentre è di 0,70 per i guarda-coste francesi e russi di costruzione più recente e di potenza maggiore. Gli incrociatori corazzati italiani hanno un coefficiente superiore a quello delle navi di linea non recenti, giacchè il potente armamento di queste ultime si è ritenuto compensato dalla velocità, dalla forte provvista di carbone, dalle qualità delle corazze di detti incrociatori.

La reale efficacia di una nave dipende da fattori così svariati, che è impossibile valutarla esattamente con una cifra. Questa equivale infatti ad un giudizio preciso ed assoluto sul valore complessivo di qualità che mal si possono paragonare fra loro, e su ognuna delle quali non si hanno ancora criteri indiscutibilmente ammessi.

Un giudizio siffatto non può essere dunque considerato altro che come approssimativo e deve contenere buona parte di arbitrario; tuttavia le cifre dello *Scientific American* dànno una idea abbastanza attendibile del valore militare delle principali potenze marittime.

TABELLA II.

TIPI DELLE NAVI	INGHILTERRA						FRANCIA						RU		
	Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale	Velocità media	Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto	Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale	Velocità media	Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto	Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale
		tonn.	tonn.	nodi		tonn.		tonn.	tonn.	nodi		tonn.		tonn.	
Navi di linea costruite da 10 anni o meno . . .	34	14 008	476 272	18,0	1,00	476 272	14	11 457	160 398	17,5	1,00	160 398	17	11 20[illegible]	[illegible]
Navi di linea costruite da 10 a 20 anni a questa parte	11	9 474	104 214	16,1	0,80	83 371	9	10 143	91 289	15,6	0,75	68 467	5	10 12[illegible]	[illegible]
Navi di linea antiche o rimodernate	9	8 872	79 848	14,1	0,50	39 924	12	7 482	89 784	13,6	0,45	40 403	1	—	[illegible]
TOTALI	54	—	660 334	—	—	599 567	35	—	341 471	—	—	269 268	23	—	[illegible]
Navi per la difesa delle coste	25	6 284	157 100	11,8	0,40	62 840	14	3 637	50 920	14	0,70	44 912	14	2 915	[illegible]
Incrociatori corazzati da 9000 tonn. e più . . .	8	13 500	108 000	22,0	0,85	91 800	7	9 767	68 369	21,3	0,85	58 114	4	11 846	[illegible]
Incrociatori corazzati da 7000 a 9000 tonn. . .	2	8 400	16 800	17,4	0,80	13 440	3	7 700	23 100	21,0	0,85	19 635	1	—	[illegible]
Incrociatori corazzati inferiori alle 7 000 ton. .	7	5 600	39 200	18,0	0,75	29 400	10	5 578	55 780	17,0	0,70	39 046	6	5 754	[illegible]
TOTALI . . .	17	—	164 000	—	—	134 640	20	—	147 249	—	—	116 795	11	—	[illegible]
Incrociatori protetti da 10 000 tonn. e più . .	10	11 640	116 400	20,8	0,85	98 940	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Incrociatori protetti da 7000 a 10 000 tonn. . .	11	7 780	85 550	20,2	0,80	68 440	4	8 014	32 056	21,0	0,80	25 645	—	—	—
Incrociatori protetti da 4000 a 7000 tonn. . .	30	5 000	150 000	19,0	0,75	112 500	13	4 833	62 829	18,9	0,75	47 122	4	6 222	[illegible]
Incrociatori da 2000 a 4000 tonn.	46	2 924	134 510	19,5	0,70	94 157	20	2 978	59 560	18,7	0,70	41 692	2	3 439	[illegible]
TOTALI . . .	97	—	486 460	—	—	374 037	37	—	154 445	—	—	114 459	6	—	[illegible]
Piccoli incrociatori e cannoniere	97	924	89 628	15,2	0,40	35 851	38	988	37 544	17,1	0,45	16 895	32	1 25[illegible]	[illegible]
TOTALI COMPLESSIVI.	290	—	1 557 522	—	—	1 206 935	144	—	731 629	—	—	562 330	86	—	[illegible]

orze marittime.

IA			STATI UNITI						GERMANIA						ITALIA					
Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto		Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale	Velocità media	Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto	Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale	Velocità media	Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto	Numero delle navi	Spostamento medio	Spostamento totale	Velocità media	Coefficiente di riduzione	Spostamento ridotto
	tonn.			tonn.	tonn.	nodi		tonn.		tonn.	tonn.	nodi		tonn.		tonn.	tonn.	nodi		tonn.
7 1,00	190 400		13	11 010	143 130	16,7	1,00	143 130	9	10 672	96 048	17,3	1,00	96 048	8	12 336	98 688	19,3	1,00	98 688
1 0,85	43 010		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	—	7	12 018	84 126	16,7	0,80	67 301
5 0,95	6 429		—	—	—	—	—	—	10	7 211	72 110	14,1	0,60	43 266	—	—	—	—	—	—
—	239 839		13	—	143 130	—	—	143 130	19	—	168 158	—	—	139 314	15	—	182 814	—	—	165 989
7 0,70	28 567		11	3 551	40 261	12,2	0,65	26 170	19	2 081	39 539	12,6	0,60	23 788	—	—	—	—	—	—
0,85	40 276		1	—	9 215	21,9	0,85	7 833	1	10 650	10 650	19,0	0,85	9 052	—	—	—	—	—	—
7 0,80	6 819		1	—	8 200	21,0	0,85	6 970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 0,75	25 893		»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6 347	31 735	19,8	0,90	28 561
—	72 983		2	—	17 415	—	—	14 803	1	—	10 650	—	—	9 052	5	—	31 735	—	—	28 561
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—		2	7 375	14 750	22,9	0,80	11 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 0,75	18 666		6	4 539	27 234	19,6	0,75	20 425	9	5 315	47 835	20,1	0,75	35 876	—	—	—	—	—	—
1 0,70	4 815		11	3 974	32 710	18,4	0,70	22 897	3	2 225	6 675	21,25	0,75	5 006	17	2 754	46 818	18,0	0,70	32 773
—	23 481		19	—	74 694	—	—	55 122	12	—	54 510	—	—	40 882	17	—	46 818	18,0	—	32 773
1 0,45	18 000		22	1 237	27 210	16,0	0,45	12 245	22	1 205	26 510	16,0	0,45	11 930	28	886	24 808	17,9	0,45	11 164
—	382 875		67	—	303 070	—	—	251 470	73	—	299 637	—	—	224 966	65	—	286 175	—	—	238 487

DIAGRAMMA
PER TROVARE IL LAVORO D'UNA CADUTA D'ACQUA.

Il diagramma dell'annessa figura, riportato dall'*Engineering News*, permette di determinare praticamente il lavoro in cavalli d'una data caduta. La costruzione è basata sulla formula:

$$C = \frac{H\,Q\,D\,E}{500},$$

essendo:

H altezza di caduta in piedi;
Q portata in piedi cubici al secondo;
E rendimento della ruota;
D peso dell'acqua al piede cubico.

(Il piede inglese vale 0,3048 m, il piede cubico è 0,0283 m^3.
La formula precedente può dunque scriversi:

$$C = 0{,}1134 \times H \times Q \times E.$$

Le linee oblique che partono dal punto O sono di tre differenti specie.

1° Quelle che mettono capo all'orlo superiore del diagramma rappresentano le portate al secondo.

2° Quelle che mettono capo al lato destro rappresentano il rendimento del motore, ad eccezione di quella segnata con tratti e punti.

3° Quest'ultima linea è una linea di conversione, che serve a trasformare il valore del risultato ottenuto in cavalli-vapore in valori lineari, tali che essi possano essere rappresentati dalla graduazione che figura sull'orlo inferiore del diagramma.

Questa linea fa colla verticale un angolo la cui tangente è espressa da:

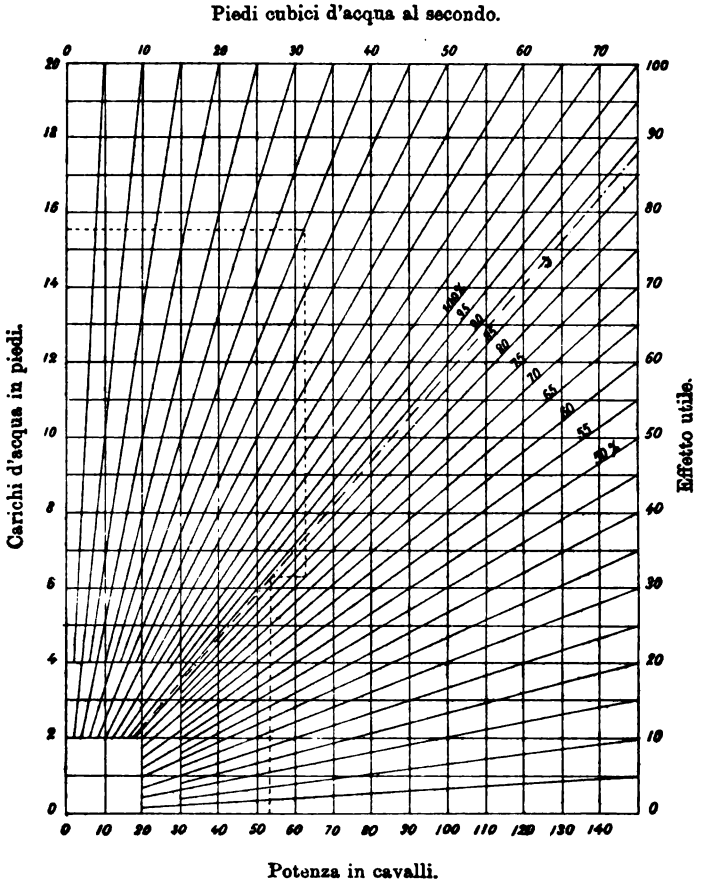
$$t = \frac{0{,}1134 \times 75}{2} \times \frac{v}{h},$$

v ed h corrispondendo ai valori numerici della scala verticale di sinistra, e della scala orizzontale superiore; il coefficiente $^1/_2$ è introdotto nella formola perchè le unità in cavalli-vapore date dalla scala inferiore siano doppie di quelle della scala superiore.

Per fare uso praticamente del diagramma occorre:

Condurre una orizzontale che parta dalla cifra (colonna di sinistra) che indica l'altezza di caduta. — Arrestare questa orizzontale alla linea obliqua che corrisponde alla portata data al secondo. — Condurre una verticale fino all'incontro coll'obliqua corrispondente alla cifra del rendimento. —

Condurre da questo punto una orizzontale fino alla sua intersezione coll'obliqua a tratti e punti. — Proiettare questo punto di intersezione sulla



scala inferiore del diagramma; si ottiene così il numero dei cavalli-vapore.

Esempio:

Carico d'acqua: 4,75 m = piedi 15,6.

Portata al secondo: 1,13 m^3 = piedi cubici 40.

Rendimento: 75 °/₀.

Il diagramma dà cavalli-vapore 58,2.

(*L'ingegneria e l'industria*, 15 sett. 1898).

NOTIZIE

FRANCIA.

Disposizioni per lo studio e l'eseguimento dei lavori del genio. — Il ministero della guerra con circolare in data 2 febbraio notifica di aver ottenuto la collaborazione del personale dell'amministrazione dei *Ponti e strade* per la sorveglianza di alcune specie di lavori del genio militare.

I rappresentanti locali di detta amministrazione e quelli del genio determineranno, secondo i casi, se gli impiegati dei *Ponti e strade* possano nello stesso tempo sorvegliare i lavori civili, di cui sono normalmente incaricati, ed i lavori militari che si tratta di confidar loro, oppure se convenga metterli a completa disposizione dei capi sezione del genio.

Solo nei casi in cui non sarà possibile ottenere la cooperazione di detti impiegati, i direttori del genio potranno essere autorizzati a ricorrere ad altri impiegati civili, per adempiere sui cantieri dei lavori gli incarichi normalmente assegnati agli aggiunti del genio.

Il ministero ricorda inoltre che, per quanto riguarda i progetti di nuove caserme, il lavoro degli uffici territoriali sarà d'ora innanzi facilitato e diminuito per l'invio di schizzi relativi ad un certo numero di tipi, stati studiati dalla sezione tecnica del genio. Questi schizzi faranno risparmiare lo studio particolareggiato del progetto per ogni caso particolare, e permetteranno di passare rapidamente all'esecuzione dell'opera, previo adattamento al terreno ed alle condizioni locali, delle disposizioni date come esempio. (*Revue du cercle militaire,* 25 febbraio).

GERMANIA.

Trasformazione delle fortezze già esistenti. — La Germania è in procinto di fare una rivoluzione radicale nel suo sistema di fortificazioni. Ciò risulta chiaramente dalla deliberazione presa dal Reichstag di dare un *primo assegno* di 50 milioni di marchi per la « trasformazione delle fortezze oggidì esistenti. »

Da molto tempo, ossia (per esprimerci in termini più esatti) dopo la comparsa dei nuovi esplosivi, gli ingegneri militari tedeschi sono d'av-

viso che bisogna sopprimere le cinte delle città, e trasportare le difese molto più lontano, in modo che le città stesse siano completamente al riparo dai tiri nemici. Nel medesimo tempo si sono mostrati assolutamente contrari al sistema delle *fortificazioni a nucleo centrale.*

Ora, a seconda di quanto il generale von Gossler, ministro della guerra prussiano, ha esposto alla commissione del bilancio, « bisogna che la linea di difesa sia spinta il più lontano possibile; essa deve inoltre essere molto forte, giacchè deve bastare da sola per la difesa della fortezza. Bisogna dunque che tale linea sia dotata dei congegni più perfezionati, sia armata con cupole... Che questa prima linea cada dopo una resistenza energica, dopo aver esaurito tutti i mezzi di difesa, non è da meravigliarsi, giacchè essa avrà fatto lealmente il suo dovere; ma prolungare poscia la lotta, procurando di difendere la cinta stessa della città, sarà tentare un'operazione che non muterà nulla alla decisione finale, e che avrà per unico risultato di danneggiare gli abitanti per *il maggior numero di vasi rotti.* »

Benchè del discorso confidenziale fatto dal von Gossler siano giunte solo poche citazioni agli orecchi del pubblico, e non ostante i sottintesi da cui esse sono state circondate, si è potuto capire che i primi assegni già votati saranno impiegati nella « trasformazione di una grande e di una piccola fortezza. »

La grande fortezza in questione è Colonia della quale verrà soppressa la cinta. Ed infatti come poter continuare a tenere compressa entro un *cerchio di pietra* la grande città renana che prova un irresistibile bisogno di espansione? (108 000 abitanti nel 1870 e più di 300 000 nel 1898). In caso di guerra non ha forse dinanzi a sè gli eserciti che la difenderanno meglio di tutti i forti?

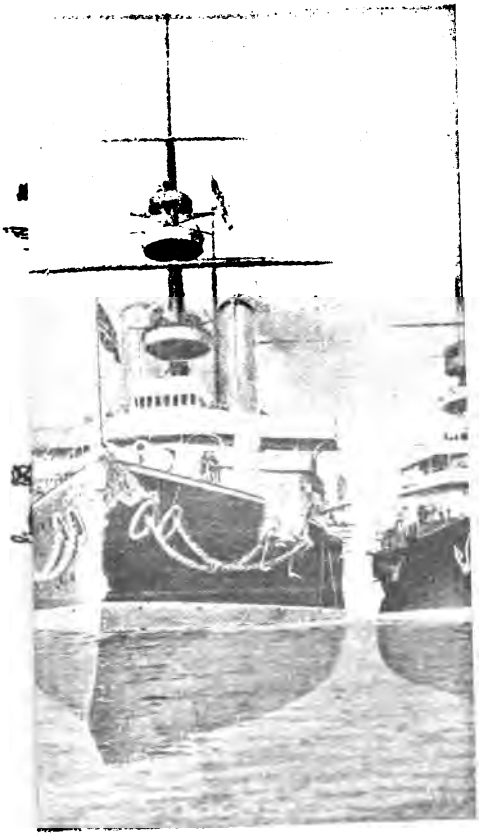
La piccola fortezza da trasformare è Thionville. Ivi si tratta di smantellare la città e circondarla con una potente cintura di forti. Si vuole cioè, di questa piazza senza alcun valore, fare il centro di una regione fortificata. (*La France militaire,* 27 febbraio).

Battello piegabile per l'esercito. — Da molto tempo la Germania studia per dotare il suo esercito di un materiale leggiero e facilmente trasportabile, che gli permetta di attraversare con rapidità i corsi d'acqua. Il battello piegabile (*Faltboot*) che le truppe esperimentano da alcuni anni, sembra, sotto tal punto di vista, riunire tutte le condizioni desiderabili, onde ne sono già state dotate le truppe di cavalleria.

I battelli piegabili, leggieri, solidi e poco ingombranti, possono essere impiegati colla massima celerità. Essi hanno un fondo di legname e varie costole longitudinali costituite da sottili assicelle; il tutto è ricoperto con

'AI

Paragor



Royal Sovereign
Inghilterra
laggio: 1557522

Jaureg
Fra
731

Il rapporto soggiunge che non è difficile il caso in cui le armi di un intero battaglione debbano essere dichiarate inservibili.

Gli effetti della cordite sui fucili durante le esercitazioni di marcia e di combattimento sono molto diversi da quelli che si verificano nell'azione vera, ove occorre dopo ogni combattimento cambiare molti fucili.

(*Militär-Wochenblatt*, 11 febbraio).

ITALIA.

Nuovo sistema di trazione elettrica. — Gli ingegneri Riccardo Arnò e Aristide Caramagna esperimentarono a Torino il 20 febbraio un nuovo sistema di trazione elettrica di loro invenzione.

Il cavo di trasmissione è situato all'altezza delle traverse che sostengono le guide e passa in cassette contenenti un congegno di presa a bilancia. Un'asta magnetica posta sotto la vettura, toccando la superficie metallica delle cassette, fa agire il congegno in modo che la corrente del cavo si trasmetta alla vettura. Appena questa è passata e cessa il contatto, il congegno si abbassa nuovamente e le cassette restano isolate dal cavo, scomparendo così ogni pericolo per chi vi posasse il piede.

Gli esperimenti fatti sopra un tratto di 400 *m* in un ampio recinto sul corso Regina Margherita, diedero risultati soddisfacentissimi. La spesa di impianto è calcolata in L. 2500 per *km*.

(*Rivista scientifico-industriale*, 10 marzo).

RUSSIA.

Esercitazioni di costruzione delle ferrovie militari da campo. — L'*Invalido russo*, n. 260, espone in un lungo articolo importanti particolari circa le esperienze eseguite recentemente in Russia sulla costruzione di ferrovie da campo, con trazione a vapore e con trazione a cavalli.

L'articolo così esordisce: la forza dei moderni eserciti è tanto grande che essi non possono rifornirsi di vettovaglie coi mezzi locali del teatro d'operazione, se non in misura assai limitata. Oltre a ciò le guerre moderne esigono una grande quantità di materiale da guerra, il quale non può essere trasportato colle truppe, ed il consumo che se ne fa in combattimento deve essere compensato dalla base d'operazione, man mano che se ne ha bisogno. Per l'assedio di una fortezza occorre che dall'interno sia provveduto un parco, il cui peso complessivo supera ora le 20 000 *t*. Per soddi-

sfare a queste esigenze riesce necessario l'impiego delle ferrovie militari da campo, con trazione a vapore ed a cavalli, costruite al momento del bisogno e con celerità di lavoro pari alla velocità colla quale si muove l'esercito operante. Esse non sono meno necessarie quando (forse in una sola notte) occorra concentrare e portare direttamente in batteria centinaia di bocche da fuoco d'assedio.

Sulla costruzione di queste ferrovie speciali si fecero esperimenti nel settembre u. s. al poligono di Lublin (Polonia) da parte del 2° battaglione ferrovieri, aiutato (pel trasporto delle rotaie e di altri carichi, e pei lavori di terra) da alcune compagnie di fanteria. Essendo provato da esperienze anteriori che, se le rotaie posano direttamente sul suolo piano, la strada rimane totalmente esposta ai danni delle pioggie e dei turbini di neve, si cominciò a preparare un rilievo di terra dell'altezza media di 15 *cm*. La posa delle rotaie si proseguì anche durante la notte illuminando il terreno con lampade Wells. Le rotaie sistema Vignole (aventi 10 *kg* di peso per metro lineare) previamente unite alle traversine a modo di campate pronte, di 75 *cm* di scartamento, della lunghezza di 5 *m* e del peso di 460 *kg*, erano man mano trasportate alla testata della posa dai vagoncini, e quindi adattate e fissate al suolo; su di esse avanzava il treno mentre progrediva il lavoro. Ogni 2 $^1/_2$ *km* si formavano gli scambi pel libero passaggio dei treni carichi avviati alla testata delle linee e di quelli scarichi che si portavano indietro. Il tempo occorrente per la posa di 1 *km* di strada fu calcolato di ore 1 $^1/_2$, lavorando di giorno, e di 2 ore, lavorando di notte.

Il lavoro più concludente fu eseguito l'11 e 12 settembre. In questi due giorni si costruirono 13 *km* di strada ferrata (un giorno per la massicciata stradale ed un giorno per la posa delle rotaie). Si ritiene però che nella costruzione di lunghi tratti di ferrovia (100 e più *km*) il lavoro potrà essere molto accelerato, e che, adottando le molte avvertenze ed i vari spedienti suggeriti dai recenti esperimenti, sia possibile procedere nel lavoro colla speditezza medesima colla quale marcia l'esercito in guerra, ossia in ragione di 15 ed anche 16 *km* al giorno.

Da calcoli fatti in base alle esperienze sopra dette, si venne alla conclusione che una ferrovia con trazione a vapore può trasportare in 24 ore, alla distanza di 100 *km*. un peso di 820 *t*, ossia le vettovaglie per un esercito di 200 000 uomini.

Compiuti i lavori della ferrovia speditiva, si procedette ad un altro esperimento. All'estremità della linea si costruì una batteria da armarsi con 4 cannoni da 6 pollici: 2 leggieri (1866 *kg*) e 2 pesanti (2112 *kg*). I cannoni, pronti per il tiro, furono caricati su vagoncini, 4 vagoncini pei 4

pezzi e 2 per gli accessori) ed avviati dalla distanza di 28 *km* alla batteria, colla velocità di 8 *km* all'ora. Dalla testata della ferrovia alla batteria (120 *m*) i cannoni furono trasportati da soldati d'artiglieria, e messi in batteria impiegandovi 25 minuti.

Le esperienze relative alle ferrovie con trazione a cavalli ebbero piuttosto un carattere d'istruzione, e si eseguirono con rotaie di vari tipi e con materiale vario; durante tre giorni si esperimentarono vari sistemi di ferrovie leggiere a cavallo (tutte collo scartamento di 0,75 *m*) pel trasporto di cannoni e di carichi d'intendenza.

Circa le ferrovie con trazione a cavalli risultò che la questione più seria da risolversi è quella relativa alla pesta lasciata da centinaia di quadrupedi nel loro movimento durante le 24 ore, particolarmente quando è tempo cattivo. (*Rivista militare italiana*, 1° marzo).

Nuovo affusto da campagna. — Come è noto, nel 1895 veniva adottato in Russia un affusto da campagna ideato dal generale Engelhardt, risolvendo così provvisoriamente il problema di avere un materiale da campagna a tiro rapido od almeno a tiro più rapido di quello in servizio (1).

La soluzione poteva riguardarsi come buona, giacchè la celerità di tiro si raddoppiò. Nonostante sono stati continuati gli studi per giungere ad un materiale che meglio corrispondesse ai progressi ormai fatti su quella via, ed il generale Engelhardt ha proposto un nuovo affusto.

Questo appartiene al tipo con telaio rigido invariabilmente collegato alla sala con affustino mobile.

Per assorbire la forza viva di rinculo e respingere il pezzo in batteria, l'Engelhardt si è servito dell'elasticità del caucciù a preferenza delle molle d'acciaio o dei congegni pneumatici.

In ragione della maggior velocità iniziale assegnata al proietto, l'affusto è più lungo di quello Mod. 1895. Grazie all'affusto recentemente adottato in Francia si possono fare, a quanto si dice, 22 colpi al minuto; con quello Engelhardt, secondo il generale stesso che lo propone, si giunge a 16 colpi accuratamente puntati; ma probabilmente si otterrebbero risultati poco diversi da quelli ottenuti coll'altro affusto, se si adottasse il tiro a raffiche adoperato dall'artiglieria francese, talchè non fosse necessario ripetere il puntamento ad ogni colpo.

(*Revue du cercle militaire*).

(1) V. *Rivista* anno 1893, vol. I. pag. 284, e anno 1895, vol. III, pag. 302.

STATI UNITI.

Adozione del telemetro Lewis e di apparecchi azimutali. — Il ministero della guerra ha deciso l'adozione del telemetro Lewis ed ha fatto richiesta al Congresso della somma di 450 000 lire per acquistare i telemetri occorrenti nelle fortificazioni costiere. La commissione di ufficiali di artiglieria, stata incaricata di studiare la questione, ha emesso il parere che il telemetro Lewis, come quello Rafferty, possono venire adottati con vantaggio, ma che per le stazioni principali il telemetro Lewis era il più raccomandabile. Siccome esso è di minor costo del telemetro Rafferty, ed è considerato di eguale precisione, venne adottato tanto per le stazioni principali, come per le secondarie.

Oltre ai telemetri il ministero della guerra ha ordinato l'acquisto di istrumenti azimutali per il servizio delle artiglierie d'assedio. Questi strumenti sono adoperati nelle batterie d'assedio per stabilire le distanze di tiro. (*Army and navy journal*, 14 gennaio).

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglieria e materiali relativi. Carreggio.

* WERNIGK. **Das Feldartillerie - Material C/96. Nachtrag zum Handbuch für die Einjährig - Freiwilligen sowie für die Reserve - und Landwehr - Offiziere der Feldartillerie.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1899.

Munizioni. Esplosivi.

* **Mémorial des poudres et salpêtres.** Tome IX. — Paris, Gauthier-Villars, 1897-1898.

Armi portatili.

*** LELEU. **Les armes à feu portatives de l'armée italienne.** — Paris, Berger-Levrault, 1898.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** FOLA IGURBIDE. **La nouvelle science géométrique (Géométrie du cercle).** Traduction de l'édition espagnole corrigée et augmentée par l'auteur. — Paris, Le Soudier, 1898.

* CAUCHY. **Oeuvres complètes, publiés, sous la direction scientifique de l'Académie des sciences et sous les auspices de M. le Ministre de l'instruction publique.** 1re série. — Tome XI. — Paris, Gauthier-Villars, 1899.

*** VIVANTI. **Corso di calcolo infinitesimale.** — Messina, Ant. Trimarchi, 1899. Prezzo L. 8.

*** VIRGILII e GARIBALDI. **Introduzione alla economia matematica.** — Milano, Hoepli, 1899. Prezzo L. 1,50.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** BARRÉ. **Chauffage, fumisterie, ventilation, éclairage, électricité, couverture, plomberie, zingage. Lois et réglements concernant la construction. Distribution d'eau. Assainissement.** — *Petite encyclopédie du bâtiment.* Nos 9, 10, 11. Trois vol. in-16. Paris, E. Bernard, 1898.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** GIRAN. **Traité élémentaire des travaux pratiques de chimie (Préparations et analyse).** — Paris, Société d'editions scientifiques, 1899. Prix 4 fr.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** DUPONT et FREUNDLER. **Manuel opératoire de chimie organique.** — Paris, Hachette, 1898.

*** DACREMONT. **Électricité. Deuxième partie. Applications industrielles.** — Paris, Dunod, 1899.

*** GESCHWIND. **Industries du sulfate d'aluminium, des aluns et des sulfates de fer.** — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1899. Prix 10 fr.

* LE BON. **Les levers photographiques et la photographie en voyage.** Première partie. **Application de la photographie aux levers de monuments et à la topographie.** Seconde partie. **Opérations complémentaires des levers photographiques.** — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1889.

*** HUBERT. **Album de l'acétylène.** — 44bis, rue Mozart, Paris, 1899. Prix 3 frs. 75.

Storia ed arte militare.

** WONLARLARSKY. **Souvenirs d'un officier d'ordonnance. Guerre turco-russe 1877-1878.** — Paris, Chapelot, 1899.

*** **La guerra ispano-americana,** illustrata e documentata. — Milano, fratelli Treves, 1899. Prezzo L. 5.

* BRIDE. **La guerre hispano-américaine de 1898.** — Paris, R. Chapelot, 1899. Prix: 5 fr.

*** **Solutions des sujets tactiques donnés en 1897-98 aux examens d'entrée de l'École supérieure de guerre,** par un ancien élève de l'École supérieure de guerre. — Paris, Lavauzelle, 1899.

*** **Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs.** X Band. — Wien, Seidel und Sohn, 1898. Prezzo 9 marchi.

* DAVIS. **The Cuban and Porto Rican Campaigns.** — London, Heinemann, 1899.

* **Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom Grossen Generalstabe. Abtheilung für Kriegsgeschichte. Heft 26. Der Kampf um Candia in den Jahren 1667-1669 von Bigge.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1899.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni Manovre.

* **Règlement sur le service et les manoeuvres des pontonniers.** Nouvelle édition. — Paris, Lavauzelle, 1898.

* **Instruction in Military Engineering.** Part III. **Military bridging and use of spars.** Fourth edition. 1894. — London, Harrison and Sons.

** **Regolamento per le corse ed i concorsi ippici.** — Roma, E. Voghera, 1899.

** **Appendice al regolamento per il servizio territoriale.** *Impiego delle truppe in servizio di pubblica sicurezza.* — Roma, E. Voghera, 1899.

Marina.

*** LAIRD CLOWES. **The Royal Navy. A history from the earliest times to the present.** — London, Sampson Low, Marston and Co., vol. III, 1898.

*** DE AMEZAGA. **Il pensiero navale italiano** (Cose vecchie sempre nuove). — Genova, Pietro Martini, 1898.

Miscellanea.

*** **L'exposition de Paris (1900).** Premierè partie. — Paris, Mongredien. Prix: 10 fr.

* WÉRY. **Assainissement des Villes et égouts de Paris.** — Paris, Dunod, 1898.

** **Istruzione pel matrimonio dei militari.** Legge 24 dic. 1896 e R. Decreti 4 aprile 1897 e 29 marzo 1894. Allegato n. 9 al Regolam. di disciplina mil. (4 febbr. 1899). — Roma, Voghera. 1899.

*** MELLI. **La colonia eritrea dalle sue origini fino al 1° marzo 1899.** — Parma, Luigi Battei, 1899. Prezzo L. 2.

*** ROLLET DE L'ISLE. **Manuel de l'explorateur; procédés de levers rapides et de détail; détermination astronomique des positions géographiques.**

*** FLAMMARION. **Annuaire astronomique et météorologique pour 1899.** — Paris, Ernest Flammarion, 1899. Prix: 1 fr. 25.

** VITALE. **Sulla triangolazione principale d'Italia.** — Firenze, Ricci, 1899.

** BAGLIONE. **Sulle determinazioni relative di gravità terrestre eseguite in Italia e sulla opportunità di stabilire un programma cui uniformarsi nelle ulteriori determinazioni per gli scopi geodetici e geofisici.** — Firenze, Ricci, 1899.

Carte ed Atlanti.

* **Andrees Allgemeiner Handatlas in 126 Haupt und 137 Nebenkarten nebst vollständigem alphabetischem Namenverzeichnis. Vierte, völlig neubearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von A. Scobel.** — Bielefeld und Leipzig, von Velhagen und Klasing, 1899.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Decopts. Il materiale da campagna dell'officina Krupp (1892-97).
(*Revue artillerie*, febbr.).

Vallière. Relazione sul tiro, dell'officina Krupp. — Materiale.
(*Revue mil. suisse*, febb.).

Tipi di torri elettriche per cannoni da 19 a 24 *cm*, sistema Canet-Hillairet-Huguet.
(*La Naturaleza*, 8 febb.).

Riero. Telemetro marino di Barr e Stroud.
(*Id.*, 8 marzo e seg.).

Squier e Crehore. Telemetro a base orizzontale per artiglieria da costa.
(*Journal of. t. U. S. Artillery*, dic. 98).

Munizioni. Esplosivi.

Sistema Gathmann per l'accensione dei potenti esplosivi.
(*Army and navy journal*, 25 febb.).

Conferenza del Gathmann sugli esplosivi di sicurezza.
(*Army and explosives*, febb.).

Armi portatili.

Le armi da fuoco portatili mod. 1895 dell'Austria-Ungheria.
(*Revue cercle militaire*, 18 febb.).

Considerazioni sul fucile dell'oggi e del domani della fanteria.
(*Kriegstech. Zeitschrift*, febb.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Delauney. Movimenti iniziali dei proietti.
(*La Nature* 4 marzo).

Dunlop. Correzioni da applicarsi quando si stima la distanza mediante la forcella.
(*Journal of t. U. S. Artillery*, dic. 98).

Callenberg. Ancora sull'esattezza della determinazione della forcella.
(*Kriegstech. Zeitschrift*, gen. e febb.).

Herzberg. Tiro utile delle artiglierie delle navi. (*Mitt. aus d. Gebiete des Seewesens* fasc. 1°, 2° e 3°).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Disegno di legge per le disposizioni sui colombi viaggiatori.
(*L'Esercito italiano*, 19 febb.).

Dehérain. La telegrafia al Madagascar.
(*La Nature*, 25 febb.).

Broca. I principii della telegrafia senza fili e la sua utilità.
(*Revue scientifique*, 18 febb.).

Reyval. I tramvai elettrici della Compagnia degli omnibus e tramvai di Lyon.
(*Éclairage électrique*, 11 febb.).

Gallego. La telegrafia ottica nelle campagne spagnuole contemporanee e le sue applicazioni in avvenire.
(*Revista cientifico militar*, 1° febb. e seg.).

Vetture elettriche da piazza a Parigi.
(*Engineering*, 24 febb.).

Automobili ad aria compressa.
(*Scientific american*, 4 febb.).

Telegrafi costieri e telegrafia aerea.
(*Id. suppl.*, 11 febb.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Sul progetto d'ingrandimento della cinta d'Anversa, del Van Bever.
(*Belgique militaire*, 5 marzo).

De la Riva. Studio sopra l'ordinamento delle coste e delle frontiere.
(*Memorial artilleria*, febb. e seg.).

Fortificazioni in costruzione a Gibilterra.
(*Journal of t. U. S. Artillery*, dic. 98).

L'assedio e la presa di Belle-isle, 1761.
(*Journal R. United Service I.*, febb.).

Le fortificazioni della vecchia Manila.
(*Scientific american*, 11 febb.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Incavallatura-ricovero della nuova stazione di Lione, a Parigi.
(*Génie civil*, 4 marzo).

Gallerie per l'allacciamento delle acque sotterranee. (*Revue génie mil.*, febb.).

Istruzione sulla costruzione delle strade rotabili al Madagascar. (*Id.*, id.).

Da Cunha. La piattaforma mobile di Saint-Ouen. (*La Nature*, 11 febb.).

Lougny. Impiego delle forze idrauliche delle vie di comunicazione.
(*Cosmos*, 4 e 11 marzo).

Un nuovo modo di costruzione di ponti levatoi per vie acquee.
(*Scientific american*, 4 febb.).

Il nuovo canale di Panama.
(*Scientific american*, 4 febb.).

Costruzione delle ferrovie nel Sudan francese. (*Id. suppl.*, 4 febb.).

Moberly. Le comunicazioni per via acquea in Russia (continuaz.).
(*Engineering*, 10 febb.).

Sulla distruzione e ricostruzione di alcune grandi opere d'arti ferroviarie francesi nel 1870-71.
(*Kriegstech. Zeitschrift*, gen., febb. e mar.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Nuova officina elettrica di Milano.
(*L'Industria*, 19 febb.).

Derivati industriali del cellulosio.
(*Id.*, id. e seg.).

Serro. Sulle motrici ciclo Francia di A. Del Meglio.
(*L'Ingegneria e l'industria*, 15 febb.).

Il riscaldamento elettrico.
(*Il Politecnico*, genn.).

Locomotiva elettrica a grande velocità della compagnia P. L. M. (*La Nature*, 4 febb.; *l'Éclairage électrique*, 11 febb.).

Ditte. Sulle proprietà dell'alluminio.
(*Cosmos*, 11 febb. e seg.).

Esquiséfono De Place.
(*Revista cientifico-militar*, 1 genn.).

Gonzáloz. L'alluminio come conduttore elettrico.
(*Memorial de ingenieros*, genn).

Leghe (*Engineering*, 17 febb. e seg.).

La direzione delle fonderie di cannoni.
(*Id.*, 10 febb.).

La struttura cristallina del ferro e dell'acciaio (continuaz.). (*Id.*, 17 febb.).

Vivian Loves. Acetilene.
(*Scientific american suppl.*, 28 genn.).

Milius. Illuminazione elettrica dei vagoni postali ferroviari prussiani.
(*Electro-techniker*, 15 febb.).

Un nuovo misuratore delle distanze sistema Burklardt-Kaibel.
(*Kriegstech. Zeitschrift*, febb.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Progetto di legge sul riordinamento della telegrafia militare.
(*La France militaire*, 24 febb.).

Manuel. L'artiglieria di corpo.
(*Revue mil. suisse*, febb.).

Sul riordinamento dell'artiglieria nel Portogallo.
(*Revista do exercito e da armada* febb.).

Banùs. Opinioni circa l'ordinamento dell'artiglieria da campagna tedesca.
(*Revista cientifico-militar*, 1° genn. e seg.).

Banùs. La scuola pratica del 4° reggimento zappatori-minatori nel 1897-98.
(*Memorial de ingenieros*, genn. e seg.).

Marvá. Nuovo esploditore da campagna Siemiens-Halske, regolamentare pei parchi da campagna. (*Id.*, genn.).

Ordinamento delle truppe del genio nelle principali nazioni. (*Id.*, id.).

La nuova artiglieria da campagna.
(*Journal of. t. U. S. Artillery*, dic. 98).

Discussione sull'artiglieria usata nella campagna del Sudan e sui suoi effetti.
(*Proceedings of. t. R. Artillery I.*, febb.).

Storia ed arte militare.

Corsi. A Montanara e Curtatone (dinanzi a Mantova) 1848.
(*Rivista di cavalleria*, febb.).

Libri. Fanteria ciclista. (*Id.*, id.).

Il servizio della cavalleria in campagna.
(*Id.*, marzo).

La cavalleria nelle guerre future.
(*Id*, id. e seg.).

Segato. Sulle operazioni pel passaggio del Po nella campagna del 1866 e sulla marcia dal basso Po all'Isonzo.
(*Rivista mil. ital.*, 1° febb. e seg.).

Bargilli. Il capitano imperiale Cinuzzi e l'opera sua. (*Id.*, 16 febb.).

Bourelly. La valle della Somme dal punto di vista militare.
(*Journal des sciences mil.*, febb.)

La guerra della successione d'Austria. Campagna di Slesia (1744-42). (*Id.*, id.).

Poncet. L'artiglieria alla battaglia di Omdurman. (*Revue artillerie*, febb.).

L'anno militare in Germania, in Austria e in Italia.
(*Revue cercle mil.*, 11 febb. e seg.).

Robert. Difesa delle coste. Punti da proteggersi. Sbarchi.
(*La France militaire*, 15 febb.).

Gallego. Il munizionamento della fanteria nel combattimento moderno (contin.).
(*Revista tecnica de inf. y. cab.* 15 febb.).

Elmslie. Alcune esperienze nella campagna del Sudan.
(*Proceedings of. t. R. Artillery I.*, febb.).

Riordinamento dell'esercito.
(*Army and navy journal*, 28 genn.).

Leutwein. I combattimenti delle truppe di difesa imperiali nell'Africa sud-occidentale tedesca negli anni 1894-96. Ammaestramenti che se ne traggono.
(*Suppl. del Militär-Wochenblatt*, 1° fasc.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

G. A. Il campo di Pordenone e le manovre di cavalleria.
(*Rivista di cavalleria*, febb.).

Il nuovo regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna (continuaz.).
(*L'armée territoriale*, 4 marzo).

Bloch. Esercitazioni pratiche del servizio del genio in camp. (*fine*).
(*Revue génie mil.*, febb.).

Operazioni sulla linea di comunicazione d'un esercito in campagna.
(*Revue cercle mil.* 11 febb. e seg.).

Grandi manovre imperiali russe del 1898.
(*Revue mil. de l'étranger*, febb.).

Promemoria per le manovre.
(*Revue mil. suisse*, febb.).

I regolamenti e l'iniziativa nell'esercito.
(*Revue scientifique*, 11 marzo).

Colleton. L'addestramento di un battaglione per l'attacco.
(*Journal R. United Service I.*, febb.).

Marina.

Gli ammiragli e la flotta a Creta.
(*Rivista mil. ital.*, 16 febb.).

Carfort. Introduzione allo studio della tattica navale. (*Revue maritime*, genn.).

Hachobet. I *destroyers* americani.
(*Génie civil*, 4 marzo).

I' sottomarini. (*Cosmos*, 11 febb.).

Turgan. Il battello Henry, imbarcazione insommergibile. (*La Nature*, 25 febb.).

Giudizio dell'ammiraglio Makaroff sulle navi corazzate. (*Internationale Revue über Armeen u. Flotten*, febb.).

Sviluppo tecnico della marina austriaca in questi ultimi 50 anni.
(*Mitth. aus. d. Gebiete des Seewesens*, fasc. 3° e 4°).

Miscellanea.

Gritti. Le risorse del vettovagliamento.
(*Rivista militare*, 16 febb. e seg.).

Venzi. Sul trattamento degli aeronauti in guerra. (*Id.*, id. 16 febb.).

Pittaluga. Tolstoi e la guerra.
(*Id.*, 1° marzo).

Relazione sulle vicende sanitarie del I. e R. esercito austriaco nel 97. (*Id.*, id.).

Mariani. Alfredo Krupp (conferenza).
(*Rivista politica e letteraria*, marzo).

De Margherita. Calcolo del lavoro e della razione alimentare del cavallo.
(*Rivista di cavalleria*, marzo).

Ancora sul fabbisogno di cavalli in un reggimento di cavalleria. (*Id.*, id.).

Pugl. Sport militare. (*Id.*, id.).

La cavalleria in Parlamento. (*Id.*, id.).

Livi. La vaccinazione nell'esercito e l'antivaccinismo.
(*Giornale medico del R. Esercito*, febb.).

La guerra inevitabile.
(*Journal des sciences mil.*, febb.).

Vicens. Sulla rimonta dell'esercito e particolarmente dell'artiglieria, e considerazioni sulla produzione equina.
(*Memorial artilleria*, febb.).

Gli insegnamenti della guerra ispano-americana. (*Engineering*, 10 marzo).

Recenti esperienze con cervi volanti all'osservatorio di Blue Hill.
(*Scientific american*, 25 febb.).

Moss. Il kieselgur e le altre terre infusorie.
(*Scientific american suppl.*, 18 febb.).

Schnötzinger. Intorno alle marce della fanteria. Considerazioni sotto il punto di vista delle prescrizioni regolamentari e sanitarie austriache.
(*Organ der mil.-Wissens. Vereine*, fasc. 1°).

L'esercito inglese.
(*Internationale Revue*, febb.).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO 1899)

Contributo allo studio del nostro materiale d'artiglieria da montagna (con 3 tav.) (**Ducros**, *ten. colonnello d'artiglieria*) . . *Pag.* 5
Utopie telemetriche (**Pierucci**, *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 75
Stivaletti pneumatici (con 1 fig.) (**Pellerano**, *capitano d'artigl.*) . » 81
Nuovi lucchetti a scatto per cofani da salmerie (con 1 tav.) (**Pascoli**, *capotecnico d'artiglieria e genio*) . . . . . » 85
L'assedio di Strassburg, nel 1870 (con 1 tav.) (*continua*) (**De Feo**, *ten. colonnello d'artiglieria*) . . . . . » 88
L'obice da campagna secondo il generale Rohne (α) . . . . . » 111

Alfredo Krupp (conferenza) (con 4 tav.) (**Mariani**, *ten. colonnello d'artigl.*) . . . . . » 181
Tavole grafiche per correggere gli errori dovuti al dislivello fra batteria e bersaglio (3 fig. e 3 tav.) (**Ricci**, *capitano d'artigl.*) » 203
Memoria sul terremoto di Rieti (con 3 tav.) (**Marinelli**, *maggiore del genio*) . . . . . » 211
Pistole a rotazione o pistole automatiche (**Benevenga**, *tenente d'artigl.*). . . . . » 237
La sordità dei cannonieri (**Ostine**, *capitano medico*) . . . . . » 248
Di alcuni contratti per forniture di armi del secolo XVII (**Mariani**, *ten. colonn. d'artiglieria*) . . . . . » 257
L'assedio di Strassburg nel 1870 (*fine*) (con 2 tav.) (**De Feo**, *ten. colonnello d'artiglieria in p. a.*) . . . . . » 263
Alcune applicazioni del calcolo delle probabilità al tiro di una batteria (**Calichiopulo**, *tenente d'artiglieria*) . . . . . » 306

La tradizione storica degli ingegneri militari italiani e l'Arma del genio (**Rocchi**, *ten. colonnello del genio*) . . . . . » 363
Prisma a riflessione totale per la misurazione delle distanze (con 1 fig.) (**Pierucci**, *capitano d'artiglieria*). . . . . » 416
Impiego della gelatina esplosiva nella rottura di un cassone metallico (con 1 tavola) . . . . . » 420
Tiro scalare da costa (con 6 fig.) (**Calichiopulo**, *tenente d'artigl.*) . » 422
La colonizzazione dell'Eritrea (**Sermasi**, *capitano del genio*) . . » 449
Cofani per munizioni per batterie da montagna (con 1 tav.) (**Revelli**, *tenente d'artiglieria*) . . . . . » 459

MISCELLANEA.

La cinta fortificata di Anversa . . . . . *Pag.* 127
Pistole automatiche sistema Bergmann e sistema Browning (con 4 tav.) . » 131
Cilindri a rulli per mozzi di ruote, e loro impiego nel carreggio da guerra (con 3 fig.) . . . . . » 140
Obice inglese da 3 pollici per l'artiglieria da campagna (con 2 fig. e 1 tav.) » 144
Progetto di ordinamento dell'esercito tedesco. . . . . » 147
Prove di tiro eseguite negli Stati Uniti contro corazze fabbricate col procedimento Krupp (con 1 tav.) . . . . . » 151
Variazioni introdotte nel regolamento tedesco sul servizio in campagna (con 1 figura.) . . . . . » 317
L'impiego delle mitragliatrici . . . . . » 320
Passaggio di un fiume eseguito dall'artiglieria russa . . . . . » 327
Circa i pavimenti delle abitazioni collettive e le pavimentazioni stradali . » 331
Dell'allacciatura di grossi pesi da sollevare (con 13 fig.) . . . . . » 334
Cannone da montagna dell'artiglieria messicana (con 1 tav.) . . . . . » 339
La lampada ad incandescenza ad aria libera Nernst (con 2 fig.) . . . . » 341
Circa l'esecuzione dei tiri dell'artiglieria da camp. nelle scuole reggimentali (Ciavarino) . . . . . » 465
Ammaestramenti tecnici dedotti dalla guerra ispano-americana. . . . . » 468
Circa l'impiego delle mitragliatrici nella guerra campale . . . . . » 478
Materiale da montagna e da sbarco da 75 *mm* a tiro rapido, sistema Maxim-Nordenfelt (con 6 fig. e 2 tav.) . . . . . » 482
Armi da fuoco portatili a ripetizione mod. 95 in Austria-Ungheria (con 1 tav.) » 491
Le difese accessorie superate per mezzo della colmatura . . . . . » 500
Forze terrestri e marittime delle principali potenze (con 2 tav.) . . . . » 502
Diagramma per trovare il lavoro d'una caduta d'acqua (con 1 fig.) . . . » 506

NOTIZIE.

Brasile:

Esperienze con cannoni Krupp da 15 *cm* . . . . . *Pag.* 156

Francia:

Formazione di nuove unità d'artiglieria . . . . . » 157
Costruzione di proietti più pesanti per i cannoni a tiro rapido . . . . . » 157
Adozione di un nuovo proietto per il fucile della fanteria . . . . . » 157
Demolizione della cinta di Parigi . . . . . » 158
Aerazione delle abitazioni mediante finestre a doppi vetri. . . . . » 158
Nuova istruzione sul servizio del cannone da campagna. . . . . » 343
Aumento dell'artiglieria di marina. . . . . » 343
Disposizioni per lo studio e l'eseguimento dei lavori del genio . . . . . » 508

Germania:

Vettura per l'illuminazione del campo di battaglia . . . . . » 159
Nuovo armamento dell'artiglieria . . . . . » 344
Un nuovo fucile? . . . . . » 344
Trasformazione delle fortezze già esistenti. . . . . » 508

Battello piegabile per l'esercito . . . . . Pag. 509
Calibro delle artiglierie per incrociatori . . . . . » 510
Adozione di un nuovo fucile . . . . . » 510

Giappone:

Una nuova nave da guerra . . . . . » 159
Notizie intorno alla flotta . . . . . » 344

Inghilterra:

Cannoni scomponibili . . . . . » 160
Adozione della pistola automatica Mauser . . . . . » 161
Sull'azione dei proietti colla punta di piombo (Dum-Dum). . . . . » 161
Impiego dei raggi Roentgen in guerra . . . . . » 162
Nuova pallottola da fucile . . . . . » 345
La mitragliatrice Fitzgerald . . . . . » 345
Automobili per servizio militare . . . . . » 346
Il vuoto quasi perfetto ottenuto mediante le basse temperature. . . . » 347
La corrosione nelle armi da fuoco . . . . . » 347
La grande piazza marittima di Bear . . . . . » 511
Effetti della cordite nelle canne dei fucili . . . . . » 511

Italia:

Assodamento dei terreni franosi con piantagioni di acacie . . . . . » 349
Nuovo sistema di trazione elettrica . . . . . » 512

Rumania:

Esperimenti con cannoni da campagna a tiro rapido . . . . . » 350

Russia:

Ispezioni alle scuole di tiro in Russia. . . . . » 162
Fabbricazione di corazze col metodo Krupp . . . . . » 164
Esercitazioni di costruzione delle ferrovie militari da campo. . . . . » 512
Nuovo affusto da campagna . . . . . » 514

Spagna:

Fortificazioni costiere e navi da guerra . . . . . » 164
6000 ufficiali in soprannumero . . . . . » 350

Stati Uniti:

L'armamento delle navi da guerra. . . . . » 166
Spese dell'ultima guerra colla Spagna . . . . . » 351
Metodo Tesla per la trasmissione di energia senza conduttori . . . . . » 351
Adozione del telemetro Lewis e di apparecchi azimutali . . . . . » 515

Svizzera:

Esperienze con pistole automatiche. . . . . » 167
Costo delle fortificazioni . . . . . » 352

Stati diversi:

Confronto fra le forze militari delle guarnigioni tedesche e francesi nel territorio di frontiera . . . . . » 168
I cani da guerra in Africa . . . . . » 169
Caratteri dei mattoni di buona qualità . . . . . » 353
Esperienze di confronto fra diverse sabbie . . . . . » 353
Lampade a incandescenza pel servizio telefonico . . . . . » 354

RIVISTA DEI LIBRI.

ORESTE LEONCINI, *capitano del genio*. — Motivi architettonici . *Pag.* 170

GIUSEPPE EREDE. — Elementi di topografia con un'appendice sulle applicazioni della topografia *secondo i programmi degli istituti tecnici*, dell'ing. G. GIULIANI. — Firenze, libreria editrice R. Bemporad e figlio, 1899 . . . . . » 171

L'artillerie. *Matériel, organisation*. (France, Angleterre, Russie, Allemagne, Italie, Turquie) par le comandant VALLIER. — Un volume in-8° di 275 pag. con 45 figure. — Paris, editori Georges Carré et E. Noud . . . . . » 172

P. LAURENT, *ingenieur aux Usines Schneider et C.* (Polygone du Hoc). — Déculassement des bouches à feu. — Resistance des bouches à feu. — Paris; Gauthier-Villars et fils; Masson et C., editeurs 1899 . . . . . » 173

Almanach für die K. und K. Kriegs-Marine, 1899. — (*Almanacco per la imperiale e regia marina da guerra 1899*). — Vienna, libreria Gerold e Comp. . . . . » 174

B. MELLI, *tenente*. — La Colonia Eritrea dalle sue origini fino al 1° marzo 1899, con annesse 2 carte a colori ed uno schizzo del campo di battaglia d'Adua . . . . . » 355

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE . . . *Pag.* 175, 356, 516

70

71

72

73

74

5